

UNIVERSIDAD MAYOR
FACULTAD DE CIENCIAS SILVOAGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA ESTABLECER UN HUERTO
DE PALTOS, VARIEDAD HASS, EN EL VALLE DE ILLAPEL”**

GIANCARLO MAGGIOLO CARDEMIL

**PROYECTO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS
AGRONÓMICAS Y AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

SANTIAGO-CHILE
2000

RESUMEN

El presente proyecto busca determinar la prefactibilidad técnica y económica de establecer un huerto de 30 hectáreas de paltos variedad Hass en el valle de Illapel.

Para lograr lo anterior se desarrolla un estudio del valle Illapel en cuanto a sus condiciones agroclimáticas, condiciones y características de sus suelos, presencia de mano de obra que demandará el proyecto, los rubros y especies cultivadas en la zona, etc.

Por otra parte, se desarrolla una presentación de estudio técnico del palto variedad Hass, en cuanto a las características y condiciones que este cultivo demanda.

Además, se hace un estudio económico del proyecto, donde se presentan los recursos necesarios para su desarrollo y gestión, análisis de precio y volumen de paltas comercializadas en el mercado nacional y el de exportación, y en base a estos resultados obtenidos, se presentan proyecciones de precios y volúmenes los que se utilizarán para determinar los ingresos que genera el proyecto, se presentan los indicadores de rentabilidad TIR y VAN al igual que un análisis de sensibilidad.

ABSTRACT

The present project looks for to determine the technical and economic prefactibilidad of establishing an orchard of 30 hectares of avocados variety Hass in the valley of Illapel.

To achieve the above-mentioned a study of the valley of Illapel it is developed as for their climatic conditions, condition and characteristic of their floors, manpower presence that will demand the project, and the items and species cultivated in the area.

On the other hand, a presentation of study technician of the avocado variety Hass is developed, as for the characteristics and conditions that this cultivation demands.

Also, an economic study of the project is made, where the resources necessary for its development and administration, price analysis and volume of avocados are presented marketed in the national market and that of export, and based on these obtained results, projections of prices and volumes those are presented that are used to determine the revenues that it generates the project, the indicators of profitability TIR and VAN the same as an analysis of sensibility.

ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
RESUMEN	
ABSTRACT	
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVO	2
2.1 General	2
2.2 Específico	2
3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Análisis del valle de Illapel	3
3.1.1 Condiciones hídricas actuales y futuras	3
3.1.1.1 Río Illapel y sus afluentes actuales	3
3.1.1.2 Recursos hídricos futuros	6
3.1.2 Descripción edafoclimatológica del valle de Illapel	8
3.1.2.1 Características edáficas	8
3.1.2.2 Características agroclimáticas	12
3.1.3 Uso actual del suelo en Illapel	14
3.1.4 Recurso humano disponible en la zona	21
3.1.5 Descripción de las rutas a los centros de procesamiento para el consumo interno y exportación	25
3.2 Análisis técnico del cultivo de la palta	27
3.2.1 Clasificación de la especie, variedad Hass	27
3.2.2 Descripción de la especie, variedad Hass	27

3.2.2.1	Flores	27
3.2.2.2	Raíces	31
3.2.2.3	Hojas	31
3.2.2.4	Fruto	31
3.2.2.5	Troncos y ramas	32
3.2.3	Requerimientos edafoclimáticos del cultivo	33
3.2.3.1	Clima	33
3.2.3.1.1	Temperatura	33
3.2.3.1.2	Viento	35
3.2.3.1.3	Humedad relativa	36
3.2.3.2	Suelo	36
3.2.3.2.1	Textura y estructura	37
3.2.3.2.2	Profundidad de suelo	37
3.2.3.2.3	Salinidad y acidez	38
3.2.3.2.4	Materia orgánica	39
3.2.4	Propagación de la especie	39
3.2.5	Preparación de suelo para el establecimiento	40
3.2.6	Plantación	41
3.2.6.1	Distancia de plantación	41
3.2.6.2	Época de plantación	42
3.2.6.3	Polinizantes	44
3.2.7	Poda	45
3.2.8	Diseño y método de riego	46
3.2.9	Manejos culturales	48
3.2.9.1	Control de malezas	48
3.2.9.2	Control de plagas	49
3.2.9.3	Control de enfermedades	51
3.2.9.4	Fertilización	55
3.2.10	Cosecha y postcosecha	56
3.2.10.1	Fase de producción o precosecha	57
3.2.10.2	Cosecha	58

	3.2.10.3	Packing	59
	3.2.10.4	Conservación y transporte	61
3.3	Análisis del mercado de la palta		62
	3.3.1	Mercado nacional	62
	3.3.1.1	Situación actual	62
	3.3.1.2	Estacionalidad de precios y volúmenes	64
	3.3.1.3	Sistema de comercialización	66
	3.3.2	Mercado internacional	69
	3.3.2.1	Situación actual	69
	3.3.2.2	Países competidores respecto del mercado norteamericano	70
	3.3.2.3	Descripción de consumidores y mercados	79
4	MÉTODO		82
5	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		83
	5.1	Resultados técnicos	83
	5.1.1	Clima	83
	5.1.2	Suelo	84
	5.1.3	Mano de obra	84
	5.2	Resultados económicos	85
	5.2.1	Tendencia y proyección de precios en mercado nacional	85
	5.2.2	Tendencia y proyección de volumen en mercado nacional	88
	5.2.3	Tendencia y proyección de precios de exportación	91
	5.2.4	Tendencia y proyección de volúmenes de exportación	95
	5.2.5	Determinación de rentabilidad	98
	5.2.5.1	Inversiones del proyecto y capital de trabajo	98
	5.2.5.2	Depreciación de activos	106
	5.2.5.3	Costos operacionales	107
	5.2.5.4	Ingresos por ventas	111

	5.2.5.5	Flujo de caja del proyecto e indicadores de rentabilidad TIR y VAN	112
	5.2.5.6	Análisis de sensibilidad	114
6	CONCLUSIONES		116
7	BIBLIOGRAFÍA		118

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N°1: Caudales promedios superficiales, en los tres meses de máxima demanda (diciembre, enero, febrero) para las tres secciones del río Illapel	5
Cuadro N°2: Clasificación de los suelos, según categoría de riego	9
Cuadro N°3: Clasificación de limitantes en los suelos regables	10
Cuadro N°4: Clasificación de los suelos reconocidos según las clases de drenaje	10
Cuadro N°5: Clasificación de los suelos con aptitud frutal	11
Cuadro N°6: Clasificación de los suelos del valle de Illapel según grupo de manejo	11
Cuadro N°7: Temperaturas en el sector medio de Illapel, estación meteorológica La Colonia	12
Cuadro N°8: Precipitaciones en el sector medio de Illapel, estación Santa Virginia	13
Cuadro N°9: Suma térmica (días grado) y horas frío registradas en tres temporadas en la estación meteorológica La Colonia	13
Cuadro N°10: Superficies totales de cuatro zonas	14
Cuadro N°11: Superficie regada en el año agrícola 1996/1997, por sistemas de riego según clasificación geográfica	16
Cuadro N°12: Superficie total, en hectáreas, plantada o sembrada por grupo de Cultivo, según clasificación geográfica	16
Cuadro N°13: Superficie sembrada con cereales y chacras, en riego y seco, producción y rendimiento, según clasificación geográfica y especie	17
Cuadro N°14: Superficie sembrada con cultivos industriales en riego y seco, producción y rendimiento, según clasificación geográfica y especie	18
Cuadro N°15: Superficie sembrada con hortalizas por sistema de cultivo en el año agrícola 1996/1997, según clasificación geográfica y especie	19
Cuadro N°16: Superficie con frutales en plantaciones compactas o industriales, en formación y en producción, según clasificación geográfica y especie	20
Cuadro N°17: Población estimada al 30 de junio de cada año por sexo entre 1992-2005	21

Cuadro N°18: Población de 15 años y más, económicamente activa, por código de actividad económica según sexo	23
Cuadro N°19: Población de 15 años y más, según área urbana-rural y sexo	24
Cuadro N°20: Población de 15 años y más, según área urbana-rural y sexo económicamente activa	24
Cuadro N°21: Resistencia al frío, según razas de paltos	34
Cuadro N°22: Resistencia a la asfixia radicular de diferentes especies de hoja perenne y tres tipos de portainjertos de cítricos	36
Cuadro N°23: Relación entre salinidad y rendimiento del palto	38
Cuadro N°24: Espaciamiento de árboles según edad y vigor	41
Cuadro N°25: Distribución nacional de las plantaciones de paltos	63
Cuadro N°26: Consumo de paltas en algunos países seleccionados	64
Cuadro N°27: Comportamiento estacional del volumen y el precio real de la palta Hass en tres mercados mayoristas de Santiago	66
Cuadro N°28: Producción mundial de paltas y otras frutas de origen subtropical y tropical	69
Cuadro N°29: Principales países productores de palta (1997)	70
Cuadro N°30: Parámetros estadísticos del precio de la palta Hass, según meses	88
Cuadro N°31: Parámetros estadísticos del volumen de palta Hass comercializada en el mercado de Santiago	91
Cuadro N°32: Valores totales y unitarios de las exportaciones de palta	93
Cuadro N°33: Evolución de las exportaciones de paltas variedad Hass	97
Cuadro N°34: Costos de inversión en árboles	99
Cuadro N°35: Compra de computadores e impresoras	99
Cuadro N°36: Compra de maquinarias e implementos agrícolas	100
Cuadro N°37: Compra muebles de oficina	100
Cuadro N°38: Compra de terreno	101
Cuadro N°39: Compra de tutores	101
Cuadro N°40: Compra de vehículos	102
Cuadro N°41: Construcción de cerco	102

Cuadro N°42: Construcción de obras civiles	103
Cuadro N°43: Electrificación	104
Cuadro N°44: Saldo acumulado máximo	105
Cuadro N°45: Detalle de los valores residuales y cuotas de depreciación anual	107
Cuadro N°46: Costos fijos	109
Cuadro N°47: Costos variables	110
Cuadro N°48: Ingresos por producción mercado de exportación	111
Cuadro N°49: Ingresos por producción mercado nacional	112
Cuadro N°50: Flujo de caja del proyecto a 10 años	113
Cuadro N°51: Análisis de sensibilidad al 5%	114
Cuadro N°52: Análisis de sensibilidad al 10%	115

ÍNDICE DE ESQUEMAS

	Página
Esquema N°1: Canal de comercialización tradicional	67
Esquema N°2: Canal de comercialización de productores asociados	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N°1: Comportamiento floral 1	28
Figura N°2: Comportamiento floral 2	29
Figura N°3: Comportamiento floral 3	30
Figura N°4: Diseño del marco de plantación	44
Figura N°5: Estacionalidad de la producción de paltas en países seleccionados	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico N°1: Número de predios agropecuarios explotados en el valle de Illapel	15
Gráfico N°2: Crecimiento vegetativo y radicular, palto variedad Hass, Quillota V región, 1990/1991	43
Gráfico N°4: Evolución del consumo de la palta en Chile	64
Gráfico N°5: Estacionalidad de precios reales y volumen de paltas variedad Hass en tres mercados mayoristas de Santiago	65
Gráfico N°6: Tendencia de precios reales de la palta en el mercado de Santiago	86
Gráfico N°7: Proyección de precios de la palta Hass desde Junio de 1999 a mayo del 2000 en el mercado de Santiago	87
Gráfico N°8: Tendencia de volumen de palta Hass comercializada en el mercado de Santiago	89
Gráfico N°9: Proyección de volumen de palta Hass comercializada en Santiago desde junio de 1999 hasta mayo del 2000	90
Gráfico N°10: Tendencia de los ingresos en miles de dólares FOB	92
Gráfico N°11: Tendencia de precio/kilo FOB	94
Gráfico N°12: Tendencia de volúmenes de palta Hass exportada	95

INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo que ha experimentado el cultivo del palto, manifestado tanto en el aumento sostenido de las exportaciones en la última década, como en el consumo nacional, han llevado a muchos productores de paltas a incrementar el número de hectáreas, pasando de casi 8.000 hás. en 1990 a 16.000 hás. en 1998, lo cual ubica al país en un tercer lugar a nivel mundial en cuanto a superficie.

Entre las condiciones que se busca en las nuevas áreas de producción para el cultivo del palto, están las condiciones agroclimatológicas más favorables que aquellas de las zonas tradicionales de producción, lo que permite obtener mayores rendimientos y producciones fuera de los períodos de mayor oferta. Esto permite obtener mejores precios, tanto en el mercado nacional como en el de exportación.

Una de las pocas zonas que presentan las condiciones señaladas, es el valle de Illapel, cuarta región. Esta zona presenta un potencial adecuado para el establecimiento de un huerto comercial de paltos, variedad Hass.

Para confirmar lo anterior se evalúa técnica y económicamente un huerto de paltos variedad Hass, con las condiciones específicas del valle de Illapel en cuanto a los recursos hídricos actuales y futuros, las condiciones edafoclimatológicas, diagnóstico de los rubros que se desarrollan actualmente, el recurso humano presente y las descripciones de las rutas a los centros de consumo y a los centros de procesamiento de la fruta destinada a la exportación.

2 OBJETIVOS

2.1 General

- Estudiar la prefactibilidad del establecimiento de un huerto de 30 hectáreas de paltos, variedad Hass, en el valle de Illapel.

2.2 Específico

- A. Determinar la prefactibilidad técnica de establecer un huerto de paltos, variedad Hass, en el valle de Illapel.
- B. Determinar la prefactibilidad económica de establecer un huerto de paltos, variedad Hass, en el valle de Illapel.

3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Análisis del valle de Illapel

3.1.1 Condiciones hídricas actuales y futuras.

Administrativamente, el área de estudio está comprendida en la comuna de Illapel, con una superficie total de 2.697 kms², provincia de Choapa, región de Coquimbo, con 40.707 kms² (I.N.E).

El sector de Illapel medio, cuenta con 412 predios con una superficie de 8.228 há. de las cuales 2.457 se encuentran bajo canal (Ciren 1992).

La cuenca del valle de Illapel limita al sur con la cuenca del río Choapa, al este con la cordillera de los Andes y al oeste con el lado oriente de la cordillera de la costa.

3.1.1.1 Río Illapel y sus afluentes actuales.

Generalidades

El río Illapel es el principal afluente del río Choapa. Éste se forma con la confluencia del río Tres Quebradas y el Estero Cenicero, frente al cerro Burras (3.670 m.s.n.m.) y luego de un recorrido de 55 kilómetros desemboca en el río Choapa en el sector denominado Las juntas. En su largo recorrido recibe el aporte de pequeños afluentes, siendo los principales los esteros de las Burras, Auco, Lucuman, Cárcamo y el río Caren.

El caudal del río Illapel es controlado en la estación fluviométrica de Huintil, que está ubicada a 24 kilómetros aguas arriba de la ciudad de Illapel. Según las estadísticas de esta estación, el gasto promedio anual del río es de 2,3 m³/seg.

Este río presenta significativos estiajes, normalmente desde fines de noviembre en adelante, debido a que su cuenca no cuenta con gran aporte de nieve durante el

invierno. Esta situación ha incentivado la organización de los regantes, para lo cual se ha dividido el cauce en tres secciones.

Organización de los regantes

El río está dividido en tres secciones, correspondiéndole a la sección 1 un 40% del caudal, a la sección 2 un 40% y a la sección 3 un 20%. Esto se materializa en tiempos de sequía con turnos de 10 días de los cuales 4 días les corresponden a la sección 1, 4 días a la sección 2 y 2 días a la sección 3.

La primera sección corresponde a la ex Hacienda Illapel la cual fue expropiada por CORA. La segunda sección corresponde a una parte de la ex Hacienda Illapel que fue vendida a la Caja de Colonización Agrícola y otros agricultores, los cuales formaron una asociación de canalistas en el año 1935. La tercera sección corresponde al resto del río Illapel hasta la confluencia con el río Choapa.

La primera sección recibió de la dirección general de aguas mediante la resolución DGA N° 141 del 23 de abril de 1981, un derecho por 1.500 l/s, el cual se inscribió a Fs 81, N° 72 del registro de aguas de 1982. En esta misma fecha, la CORA asigna las parcelas y los derechos a los parceleros, inscribiendo esos derechos en el conservador de bienes raíces de Illapel.

En la primera sección, el control lo efectúa una asociación de canalistas, el cual reparte también las aguas de los afluentes del río en esa sección.

En la segunda sección también el control lo ejerce una asociación de canalistas, la cual cuenta con tres celadores estables para el reparto del agua, tanto entre los 5 canales que componen la sección como dentro de ellos.

La tercera sección es manejada por la junta de vigilancia, la cual, como ya se dijo, sólo contrata un Juez de río en los años de escasez. Igualmente, sólo se contratan celadores en esos períodos, lo cual se financia con cuotas que se cobran con ese fin.

Cuadro N° 1: Caudales promedios superficiales, en los tres meses de máxima demanda (diciembre, enero, febrero) para las tres secciones de río Illapel.

Año	Caudales promedios en litros por segundo			
	1° Sección	2° Sección	3° Sección	TOTAL
1972-1973	3.894,7	6.387,6	3.189,0	13.471,3
1973-1974	617,6	698,1	348,5	1.664,3
1974-1975	679,2	734,1	366,5	1.779,9
1975-1976	385,7	554,5	276,8	1.217,1
1976-1977	493,7	458,7	229,0	1.181,4
1977-1978	1.906,7	3.192,7	1.594,0	6.693,3
1978-1979	1.754,7	3.873,1	1.933,6	7.561,3
1979-1980	187,3	527,6	263,4	978,3
1980-1981	2.465,3	3.526,2	1.760,5	7.752,0
1981-1982	192,8	359,3	179,4	731,5
1982-1983	3.733,3	7.099,1	3.544,2	14.376,7
1983-1984	1.354,7	2.761,4	1.378,6	5.494,7
1984-1985	3.173,3	6.938,6	3.464,1	13.576,0
1985-1986	316,7	648,1	323,6	1.288,3
1986-1987	1.102,7	1.812,0	904,7	3.819,3
1987-1988	9.400,0	11.603,6	5.793,1	26.796,7
1988-1989	844,0	433,3	216,3	1.493,7
1989-1990	337,6	798,2	398,5	1.534,3
Q promedio	1.824,4	2.911,5	1.453,5	6.189,4

Fuente: Ingendesa, Junio 1995, en base a datos entregados por la DGA.

Infraestructura de canales

En la primera sección del río, existe un número importante de canales (36), la mayoría de los cuales son menores de 100 l/s, no superando ninguno los 300 l/s.

Las secciones tienen, en general, entre 0,5 y 1,5 metros de ancho y alturas entre 0,3 a 0,5 metros. Los taludes presentan una proporción entre 1/3 y 1/5 (Base/Altura). Los canales están excavados en tierra, sin ningún tipo de revestimiento. En esta zona, el material predominante es un conglomerado con piedras angulares y base limo arenoso.

En la segunda sección existen sólo cinco canales, los cuales son bastante más grandes que los de la primera sección, pero no superan los 800 l/s.

Las secciones varían entre 1,5 a 2,5 metros de ancho y 0,4 a 0,6 metros de altura, con taludes que presentan una proporción entre 1/3 y 1/5 de base/altura, siendo el material franco arcillo-arenoso principalmente.

En la tercera sección, existen solo 8 canales, los cuales son casi tan chicos como los de la primera sección. Sólo dos canales superan los 200 l/s, pero no llegan a los 300 l/s.

Las secciones varían entre 1 a 2 metros de ancho y entre 0,4 a 0,6 metros de altura total, con taludes entre 1/3 y 1/5 (Base/Altura).

En el **Anexo N°1**, se indica, para cada canal del río Illapel, los derechos tradicionales que se les reconoce a cada canal en acciones y, en el caso de la primera y tercera sección, los derechos inscritos por las Asociaciones de Canalistas o por las Comunidades de Aguas en el Conservador de Bienes Raíces de Illapel. También se indica la superficie regada según el catastro de usuarios de 1987, la longitud de los canales, las obras de arte que poseen y sus obras de regulación.

Todos los datos, excepto los derechos inscritos en el Conservador de Bienes raíces de Illapel, fueron obtenidos del “Catastro de Usuarios del Río Choapa y sus Afluentes”.

3.1.1.2 Recursos hídricos futuros.

En junio de 1999 se celebró en la intendencia regional, la sexta reunión de trabajo constituida en Illapel, en la cual se reúnen antecedentes para licitar la construcción del embalse “El Bato”, en el río Illapel. En dicha reunión participaron el intendente regional, gobernador de Choapa, representante del ministerio de obras públicas, director regional de obras hidráulicas, director regional de aguas, alcalde de Illapel, profesionales y representante de la Coordinadora General de Concesiones del Ministerio de Obras Públicas.

La finalidad de estas sesiones es lograr determinar los factores que favorecen a los inversionistas de este embalse y cuáles serán las obligaciones de los beneficiarios de éste. Así mismo, la determinación de la capacidad final del futuro embalse.

El proyecto de “El Bato” será licitado en noviembre del 2000. Posteriormente se recibirán ofertas hasta febrero del año 2000, las cuales serán evaluadas por los entes correspondientes para su adjudicación en el mes de julio.

Respecto al acuerdo sobre la capacidad del embalse “El Bato”, la secretaria representante del Ministerio de Obras Públicas, indicó que la mínima será de 25 millones de metros cúbicos, para atender 3.200 hectáreas del valle de Illapel, con una seguridad de riego estimada en un 85%. Agregó además, que “en la medida que se establezcan mayores convenios entre privados y los concesionarios, se puede ir aumentando gradualmente el tamaño de la obra de riego”.

Referente a las inversiones que incluye la licitación del embalse El Bato, la secretaria ministerial, indica que éstas incluyen el embalse propiamente tal y sus correspondientes obras complementarias, lo que significa la unificación y el revestimiento de 65 kilómetros de canales y la incorporación de un sistema de medición y control para la entrega de caudales.

Además, la sesión del Consejo Regional efectuada en el salón municipal y con la asistencia del Alcalde de Illapel, sus concejales y asesores, se refirió a la necesidad de ejecutar los proyectos de obras, para solucionar los altos índices de desempleo, mediante la construcción de defensas fluviales en el río Illapel por un costo de 600 millones de pesos, el cual permitirá un mayor aprovechamiento de las aguas de este río por parte de los regantes, entre otras.

Canales

En cuanto a los canales la situación es similar a la de los embalses, es decir, hay muchos pero de pequeña capacidad, del orden de 0,8 a 0,2 m³/seg. En el río Illapel existen 65 canales y afluentes menores, los cuales riegan una superficie de 8.671 hectáreas.

Riegos

El riego de los cultivos se realiza en condiciones de baja eficiencia, hecho que se contrapone a la escasez de agua.

Los métodos de riego utilizados básicamente, son dos:

- Riego por tendido para la totalidad de los cultivos de siembra densa, como cereales y empastadas, y un porcentaje variable según el sector, de cultivos en hilera, como chacras y hortalizas, incluso algunos frutales.
- Riego por surcos para los cultivos sembrados en hilera, tales como chacras, hortalizas, tabaco y frutales.

3.1.2 Descripción edafoclimatológica del valle de Illapel.

3.1.2.1 Características edáficas.

El valle presenta suelos sedimentarios, estratificados, en posición de terraza aluvial plana. Un substratum aluvial constituido por gravas y arenas. Presenta textura franco arcillo arenosa fina, de color pardo oscuro en el tono 7.5 YR en la superficie y textura franco arenosa a franca, de colores pardo a pardo oscuro en el tono 7.5 YR en profundidad.

Los suelos son bien estructurados, de buena porosidad y actividad biológica en todo el perfil. De permeabilidad moderada. En ciertos sectores presenta cristales de cuarzo abundantes y mica escasa en todo el perfil.

Los suelos están clasificados según las categorías de riego, encontramos que el sector de Illapel medio, es el más adecuado para el establecimiento de un huerto de paltos, pues presenta el mayor número de hectáreas según la posibilidad de riego, en la categoría IIs con 530,6, seguida por la categoría I con 448,1, tal como se muestra en el **cuadro N°2**. Lo que nos indica que estos suelos no presentan limitaciones

importantes en cuanto al riego, que impidan el óptimo desarrollo de los árboles de paltos.

Cuadro N° 2: Clasificación de los suelos de Illapel medio, según categoría de riego.

Categoría de riego *	Illapel medio	Porcentaje (%)
I	448,1	19,1
Iis	530,6	22,7
Iiw	64,3	2,7
Iit	336,7	14,4
IIIIs	-	0,0
IIIw	30,5	1,3
IIIIt	335,1	14,3
IVs	294,5	12,6
IVw	-	0,0
IVt	301,5	12,9
Total	2.341,3	100,0

Fuente: Ingendesa, Junio 1995.

I Sin limitación, II Limitación media, III Limitación moderada, IV Limitación severa.

Por otra parte las limitaciones de los suelos susceptible de se regados, **cuadro N° 3**, en el sector de Illapel medio, se deben principalmente a la topografía y a las condiciones inherentes del suelo, con un 41,6 y un 35,2 % del total de hectáreas respectivamente. Por lo tanto, la limitación mayor, la topográfica, puede ser solucionada, en cierta medida a través de los sistemas de riego tecnificado que se usan actualmente en los cultivos comerciales de paltos, y la limitación de suelo puede ser solucionada, además, con la instauración de camellones o lomos.

Cuadro N° 3: Clasificación de limitantes en los suelos regables de Illapel medio.

Tipo de limitante	Illapel medio (hectáreas)	Porcentaje (%)
Suelo	825,1	35,2
Drenaje	94,8	4,0
Topografía	973,3	41,6
Sin limitación	448,1	19,1
TOTAL	2.341,3	100,0

Fuente: Ingendesa, Junio 1995.

En tanto, se puede señalar que el 87,9%, **cuadro N° 4**, de la superficie analizada, es decir, más de 2.000 hectáreas, presenta un drenaje clasificado como bueno, lo que indica que la limitación de suelo anteriormente señalada no corresponde a un déficit de la capacidad de drenar, por lo tanto, una tendencia a la asfixia radicular no sería un riesgo potencial para el establecimiento del cultivo.

Cuadro N° 4: Clasificación de los suelos reconocidos según las clases de drenaje.

Clase de drenaje	Illapel medio (hectáreas)	Porcentaje (%)
6 Excesivo	44,3	1,9
5 Bueno	2.057,0	87,9
4 Moderado	181,1	7,7
3 Imperfecto	40,3	1,7
2 Pobre	18,6	0,8
1 Muy pobre	-	0,0
TOTAL	2.341,3	100,0

Fuente: Ingendesa, Junio 1995.

Al analizar la clasificación en cuanto a la aptitud frutal en el sector medio de Illapel, **cuadro N° 5**, el mayor porcentaje del total de la superficie, con un 38,6%, presenta una limitación moderada, producido principalmente por la profundidad media del suelo lo que impide el establecimiento de algunos tipos de frutales, sobre todo los de arraigamiento profundo. Sin embargo, esta limitación puede ser solucionada al

plantar los árboles sobre un camellón o lomo con el objetivo de mejorar las limitantes inherentes del suelo.

Cuadro N° 5: Clasificación de los suelos aptitud frutal.

Aptitud frutal	Illapel medio (hectáreas)	Porcentaje (%)
A sin limitación	169,3	7,2
B limitación ligera	288,1	12,3
C limitación moderada	903,5	38,6
D limitación severa	489,7	20,9
E sin aptitud	490,7	21,0
TOTAL	2.341,3	100,0

Fuente: Ingendesa, Junio 1995.

Por último, los suelos de Illapel sector medio los clasificamos en 13 grupos de manejo siendo el más importante el grupo E con más de 700 hectáreas los que representan el 30,2% del total, **cuadro N° 6.**

Cuadro N° 6: Clasificación de los suelos del Valle de Illapel según grupo de manejo.

Grupo de manejo	Illapel medio (hectáreas)	Porcentaje (%)
A	98,1	4,2
B	285,8	12,2
C	64,2	2,7
D	-	0,0
E	707,1	30,2
F	76,2	3,3
G	243,5	10,4
H	282,7	12,1
I	18,6	0,8
J	148,8	6,4
K	54,3	2,3
L	-	0,0
M	362,0	15,5
TOTAL	2.341,3	100,0

Fuente: Ingendesa, Junio 1995.

3.1.2.2 Características agroclimáticas.

Según los antecedentes climáticos recopilados se puede observar en el **cuadro N° 7**, que la temperatura mínima absoluta se registra en el mes de julio, alcanzando los 5°C. Esta temperatura no causa daño alguno a los árboles. Además, la temperatura media más baja del suelo, a 30 centímetros de profundidad, es en el mes de julio, logrando los 12,2°C, temperatura superior a los 10°C como mínimo para que el desarrollo radicular no se detenga.

Cuadro N° 7: Temperaturas en el sector medio de Illapel, estación meteorológica La Colonia.

Mes	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Media suelo a 30 cm.	Media superficie
Enero	30,10	12,70	27,70	21,00
Febrero	26,90	11,90	26,10	19,90
Marzo	26,60	11,80	24,00	19,20
Abril	23,40	10,00	19,30	16,30
Mayo	21,90	7,20	16,30	14,20
Junio	18,70	6,10	13,00	11,90
Julio	18,80	5,00	12,20	11,70
Agosto	20,30	6,10	13,30	13,10
Septiembre	21,10	7,40	16,10	14,20
Octubre	22,40	8,10	19,50	23,30
Noviembre	25,00	9,40	23,30	17,50
Diciembre	26,60	10,90	25,90	19,20

Fuente: Estación Meteorológica La Colonia, DGA.

En el **cuadro N° 8**, se observa que las humedades relativas a lo largo de los 12 meses es constante y con valores que permiten una óptima viabilidad y germinación de los granos de polen, tal como se señala en el punto 2.3.1.3, cuyo rango de humedad relativa mas adecuado es entre 57-63%.

Cuadro N° 8: Precipitaciones en el sector medio de Illapel, estaciones Sta. Virginia e Illapel.

Mes	Humedad relativa	Evaporación de bandeja	Precipitaciones mm	Precipitaciones mm Estación Sta. Virginia	Precipitaciones mm Estación Illapel
Enero	58,6%	278,0	-	0,4	0,6
Febrero	61,0%	221,0	-	-	0,2
Marzo	61,8%	180,0	-	1,4	7,2
Abril	64,8%	97,0	1,4	4,9	6,3
Mayo	63,1%	66,0	7,3	28,3	29,4
Junio	63,3%	44,0	62,1	38,3	41,1
Julio	63,7%	48,0	33,4	49,5	57,9
Agosto	65,3%	73,0	7,7	30,0	37,0
Septiembre	63,6%	116,0	4,2	12,0	16,8
Octubre	64,8%	161,0	12,8	4,0	6,0
Noviembre	61,8%	205,0	0,1	1,8	4,2
Diciembre	60,5%	253,0	-	0,5	0,4
TOTAL		1.746,0	129,00	171,1	207,1

Fuente: Estación Metereológica La Colonia, DGA.

En el **cuadro N° 9**, se observa la suma térmica las horas frío en los últimos tres años, las cuales han sido erráticas, debido a la inestabilidad de estos años causadas principalmente por el fenómeno de “La Niña”. Aun así las horas frío como promedio no alcanzan las 500 lo que es bueno en cuanto a la presencia de heladas, y los días grado como promedio sobrepasan los 1.750, lo que asegura un crecimiento optimo de los árboles.

Cuadro N° 9: Suma térmica (días grado) y horas frío registradas en tres temporadas en la estación metereologica La Colonia.

Parámetros	Temporada		
	1996	1997	1998
Horas frío (mayo a septiembre)	456,0	224,0	797,0
Días grado (septiembre a abril)	2.050,0	1.769,0	1.454,4

Fuente: Estación Metereológica La Colonia, DGA.

3.1.3 Uso del suelo actual en Illapel.

La comuna de Illapel posee un número de 1.479 predios agrícolas y pecuarios, el número total, a nivel nacional, es de 315.966 predios, según el Censo Agrícola de 1997. Esto representa el 0,47% del total nacional. En cuanto a la superficie de la comuna de Illapel, que es de aproximadamente 254.000 hectáreas, tal como se aprecia en el **cuadro N° 10**, lo que equivale a menos del uno por ciento, en relación a la superficie total del país.

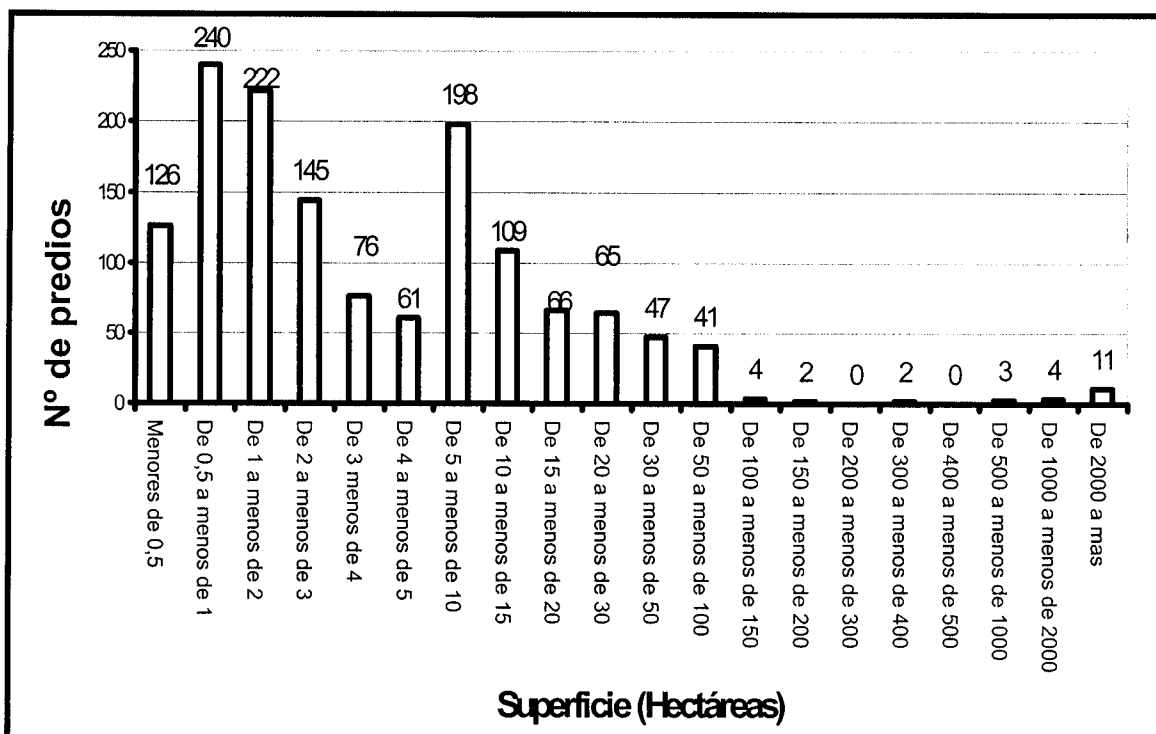
Cuadro N° 10: Superficies totales de cuatro zonas.

Zona	N°	Superficie (Há.)
País	315.966,0	27.115.580,6
IV Región	18.169,0	3.890.986,2
Choapa	5.537,0	1.010.170,0
Illapel	1.479,0	253.907,4

Fuente: Censo Agropecuario 1997, Ciren-Corfo.

En el valle de Illapel existe una gran cantidad de predios que presentan una superficie reducida, tal como se observa en el **gráfico N°1**. Es así, como 126 de ellos tienen menos de 0,5 hectáreas, 240 entre 0,5 a 1 hectáreas, 222 entre 1 a 2 hectáreas y 145 entre 2 a 3 hectáreas. Esto significa que casi un 50% de los predios agrícolas de la zona tiene menos de 3,1 hectáreas.

Gráfico N° 1: Número de predios agropecuarios explotados en el valle de Illapel, según superficie.



Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

La comuna de Illapel presenta una muy baja superficie con riego tecnificado, alcanzando las 12 hectáreas con el sistema mecánico de aspersión y 85,9 hectáreas con el sistema localizado o por goteo, tal como se observa el **cuadro N°11**.

Cuadro N° 11: Superficie regada en el año agrícola 1996/1997, por sistemas de riego, según clasificación geográfica.

ZONA	Total superficie regada	Riego gravitacional	Mecánico de aspersión	Riego localizado
	Hectáreas			
País	1.053.899,7	962.374,4	30.650,0	61.184,5
IV Región	49.421,7	34.914,3	470,0	14.037,4
Choapa	7.228,1	7.006,9	12,0	209,2
Illapel	2.550,0	2.452,1	12,0	85,9
TOTAL	1.113.099,5	1.006.747,7	31.144,0	75.517,0

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

En cuanto a los grupos de cultivos más importantes que se realizan en la comuna de Illapel (**cuadro N° 12**), se encuentran en primer lugar las planta forrajeras con 3.685 hectáreas, lo que nos indica que la base de la agricultura de la zona es el ganado, especialmente el caprino. En segundo lugar, y con menor superficie, se encuentran los cereales que alcanzan las 412 hectáreas.

Cuadro N° 12: Superficie total, en hectáreas, plantada o sembrada por grupo de cultivos, según clasificaron geográfica.

CULTIVOS	ILLAPEL	CHOAPA	IV REGION	TOTAL PAIS
Cereales	412,3	1.543,5	3.603,9	646.982,4
Chacras	202,3	598,8	7.567,6	127.028,9
Cultivos industriales	3,6	82,8	285,8	70.273,7
Cultivos anuales esenciales	-	-	-	216,9
Hortalizas	197,3	815,7	8.953,7	111.643,9
Flores	1,1	5,9	201,6	1.470,6
Plantas forrajeras	3.685,1	23.984,2	44.100,2	608.115,1
Frutales	360,5	1.295,7	16.117,1	233.973,2
Vides y parronales viniferos	178,3	1.366,3	10.073,6	81.256,4
Viveros	1,5	5,0	64,3	2.349,1
Semilleros	-	0	58,7	29.620,1
Plantaciones forestales	404,6	1.891,4	4.215,1	1.097.254,0
TOTAL	5.446,6	31.589,3	95.241,6	3.010.184,3

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

El **cuadro N° 13** nos detalla las especies más importantes de forrajeras, cereales y chacras que se cultivan en la provincia del Choapa, donde destaca el trigo blanco, la cebada forrajera y el poroto de consumo interno, cuyos rendimientos son bajos, alcanzando sólo los 5,6 qqm, 3,2 y 4,5 respectivamente.

Además, estas especies no demandan gran cantidad de mano de obra, por lo que no es un problema en cuanto a la competencia por la fuerza laboral que demanda un huerto de paltos.

Cuadro N° 13: Superficie sembrada con cereales y chacras, en riego y secano, producción y rendimiento, según clasificación geográfica y especie, en la provincia del Choapa.

Especie	Superficie (hectáreas)			Producción	Rendimiento
	Total	Riego	Secano	qqm	Qqm
Arveja (Grano seco)	2,6	1,6	1	1	0,4
Avena (Grano seco)	7,7	7,2	0,5	43	5,6
Cebada forrajera	468,8	170,2	298,6	1511	3,2
Chicharo	0,3	0,3	0	0	0
Lenteja	24,3	3,8	20,5	17	0,7
Maíz (Grano seco)	46,4	46,4	0	317	6,8
Papa	135,4	135,4	0	5450	40,3
Poroto consumo interno	413,4	413,4	0	1880	4,5
Poroto de exportación	28,8	22,8	0	157	6,9
Trigo blanco	638,5	246,4	392,1	3600	5,6
Trigo candeal	382,1	227,5	154,6	2141	5,6

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

En el **cuadro N° 14** se presenta la cantidad de hectáreas, en la provincia del Choapa, destinadas a cultivos industriales, donde destaca claramente el tabaco y en segundo lugar el anís. Sin embargo, las superficies son poco relevantes a nivel nacional. En tanto los rendimientos son bajos debido al bajo nivel de tecnología utilizado en estos cultivos y en el caso del anís que en su totalidad se cultiva en secano.

Cuadro N° 14: Superficie sembrada con cultivos industriales en riego y secano, producción y rendimiento, según clasificación geográfica y especie, en la provincia del Choapa.

Especie	Superficie (hectáreas)			Producción	Rendimiento
	Total	Riego	Secano	Qqm	Qqm
Anís	26,4	1	25,4	1	0,04
Curaguilla (rama)	0,2	0,2	0	0	0
Lizana (semilla)	6	0	6	1	0,2
Tabaco	50,2	50,2	0	254	5,1

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

El **cuadro N° 15** detalla la superficie sembrada con hortalizas en la provincia del Choapa. Situación que entrega una idea global de la baja cantidad de hectáreas que se cultivan con hortalizas, donde se destaca el pimiento, que alcanza las 301 hectáreas.

Cuadro N° 15: Superficie sembrada con hortalizas por sistema de cultivo en el año agrícola 1996/1997, según clasificación geográfica y especie, en la provincia del Choapa.

Especie	Superficie (hectáreas)		
	Total Regado	Aire Libre	Invernadero
Acelga	1,8	1,8	0
Ajo	1	1	0
Alcachofa	22	22	0
Arveja verde	15,8	15,8	0
Cebolla de guarda	5,1	5,1	0
Cebolla temprana	3,4	3,4	0
Choclo	60,4	60,4	0
Cilantro	46,9	46,9	0
Coliflor	0,3	0,3	0
Comino	62	62	0
Haba	59,7	59,7	0
Huerta casera	119,4	119,4	0
Lechuga	15,9	15,9	0
Melón	23,1	23,1	0
Pepino de ensalada	0,2	0,2	0
Pimiento	301,3	301,3	0
Poroto granada	6	6	0
Poroto verde	11,7	11,7	1
Rabanito	0,1	0,1	0
Repollo	2,6	2,6	0
Sandia	12,6	12,6	0
Tomate consumo fresco	38,4	33	5,4
Zanahoria	1,8	1,8	0
Zapallito italiano	4,9	4,9	0,1
Zapallo temprano y guarda	4,7	4,7	0

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

La superficie de frutales plantados en la provincia del Choapa se observa en el **cuadro N°16**, donde las especies más importantes son los damascos, nogales y paltos con 270, 227 y 177 hectáreas respectivamente.

Cuadro N° 16: Superficie plantada con frutales en plantaciones compacta o industrial, en formación y en producción, según clasificación geográfica y especie, en la provincia del Choapa.

Especie	Superficie (hectáreas)		
	Total Regado	En Formación	En Producción
Almendro	20,1	10,7	9,4
Chirimoya	13,7	3,7	10
Ciruelo europeo	0,4	0,4	0
Ciruelo japonés	0,1	0	0,1
Damasco	270,9	55,5	215,4
Durazno	77,4	9,9	67,5
Feijoa	1	0	1
Frambuesa	8,3	0	8,3
Frutilla	0,3	0	0,3
Higuera	0,3	0	0,3
Huerta casera	315	39,1	275,9
Limonero	33,3	7,1	26,2
Lúcumo	2,7	0,5	2,2
Mandarina o clementina	6,5	6,5	0
Manzano rojo	0,7	0	0,7
Manzano verde	0,6	0	0,6
Naranja	13,9	4,6	9,3
Nectarino	4	0	4
Nogal	227,8	69,1	158,7
Olivo	62,2	2,4	59,8
Palto	177,5	58,6	118,9
Papayo	5,6	0,1	5,5
Pecano	0,2	0,2	0
Pera asiática	2	0,3	1,7
Peral europeo	0,8	0,2	0,6
Pistacho	0,2	0,2	0
Pomelo	0,5	0	0,5
Tuna	48	40	8
Uva de mesa	1,3	0	1,3
Otros	0,4	0,4	0

Fuente: Censo Agropecuario 1997, INE.

3.1.4 Recurso humano disponible en la zona.

La Provincia de Choapa está constituida por cuatro comunas: Canela, Los Vilos, Salamanca e Illapel. Según los datos del Censo realizado en 1992, el total de habitantes de la provincia alcanza a los 78.078. En tanto, los habitantes de la comuna de Illapel representan el 37,2%, es decir, sobre los 29.000, y según estimaciones realizadas al 30 de junio del año 2000 éstas serán de 31.869. Tal como se observa en el cuadro N° 17.

Cuadro N° 17: Población estimada al 30 de junio de cada año por sexo entre 1992-2005, de la comuna de Illapel.

Años	Masculino		Femenino		Ambos sexos	
	Número	Variación %	Número	Variación %	Número	Variación %
1992	14.621	0,00	14.787	0,00	29.408	0,00
1993	14.823	1,38	14.957	1,15	29.780	1,26
1994	15.026	1,37	15.130	1,16	30.156	1,26
1995	15.220	1,29	15.298	1,11	30.518	1,20
1996	15.378	1,04	15.422	0,81	30.800	0,92
1997	15.528	0,98	15.546	0,80	31.074	0,89
1998	15.679	0,97	15.663	0,75	31.342	0,86
1999	15.827	0,94	15.680	0,11	31.607	0,85
2000	15.972	0,92	15.897	1,38	31.868	0,83
2001	16.096	0,78	15.989	0,58	32.085	0,68
2002	16.220	0,77	16.084	0,59	32.304	0,68
2003	16.341	0,75	16.171	0,54	32.512	0,64
2004	16.426	0,52	16.263	0,57	32.719	0,64
2005	16.575	0,91	16.350	0,53	32.926	0,63

Fuente: Censo 1992, de población y viviendas, INE.

La población femenina de la comuna de Illapel es ligeramente superior a la masculina, siendo el número de éstos de 14.679 y 14.328 respectivamente. Se estima que en el año 2000, las mujeres serán 15.897 y los hombres de 15.972, situación que difiere al año del censo, pues en esta ocasión el sexo masculino será ligeramente superior al femenino. El mayor porcentaje del total de la población se concentra entre los 25 y 44 años de edad, con una cantidad de 8.127 y para el año 2000, 9.067.

Nivel de educación.

En tanto el nivel de educación es relativamente bajo, ya que sólo 6.756 habitantes completaron la enseñanza media, 1.156 la enseñanza superior, 15.279 sólo la enseñanza básica y 2.697 nunca asistió a algún tipo de educación.

Dentro del sector económico, la población ocupada, que va de los 15 años y más, labora en el sector primario, que corresponde al código 1: agricultura, ganadería, caza y silvicultura, código 2: pesca y al código 3: explotación de minas y canteras, hacen un total de 3.420 trabajadores. Dentro de los códigos de los sectores primario, secundario y terciario, el código 3 es el más alto con un total de 2.143 que corresponde al 25.2% del total de la fuerza laboral, seguidos por el código 1 con 1.601 que corresponde al 18.8%, y el código 7 (actividad que se desarrolla a través del comercio al por mayor y al menor, reparación de vehículos automotores, motores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos) posee un total de 1.084 que corresponde al 12,7%.

Es importante señalar que el sexo masculino equivale al 97,4% de la fuerza laboral en el código 1, es decir, 1.559 personas, y sólo un 2,6% pertenece al sexo femenino, con un total de 42 personas. Esto significa que existe una alta discriminación hacia el sexo femenino en dicho código, y por lo tanto, las mujeres siguen cumpliendo labores domésticas y el hombre es el encargado de sustentar al grupo familiar, como se observa en el **cuadro N° 18**.

Cuadro N° 18: Población de 15 años y más, económicamente activa, por código de actividad económica según sexo, de la comuna de Illapel.

Códigos	Masculino		Femenino		Ambos sexos
	Número	%	Número	%	Número
1	1.559	97,4	42	2,6	1.601
2	6	100,0	-	0,0	6
3	2.095	97,8	48	2,2	2.143
4	334	79,5	86	20,5	420
5	40	90,9	4	9,1	44
6	507	99,0	5	1,0	512
7	696	64,2	388	35,8	1.084
8	53	29,3	128	70,7	181
9	381	94,8	21	5,2	402
10	24	80,0	6	20,0	30
11	137	69,5	60	30,5	197
12	233	70,4	98	29,6	331
13	164	33,1	332	66,9	496
14	83	36,9	142	63,1	225
15	77	65,3	41	34,7	118
16	28	6,0	438	94,0	466
17	-	0,0	-	0,0	-
Ignorados	5	50,0	5	50,0	10
Buscan trabajo por primera vez	152	66,7	76	33,3	228
Total	6.574	77,4	1.920	22,6	8.494

Fuente: Censo 1992, de población y viviendas, INE.

Por otra parte, la comuna de Illapel presenta un 64,9% de la población que vive en la zona urbana, con un total de 12.881 personas, de los cuales 7.055 pertenecen al género femenino y 5.826 al género masculino. En tanto, un 35,1% habita en sectores rurales, siendo esta población de 6.953. A diferencia de la población urbana, en este sector predomina el sexo masculino con 3.338 habitantes, contra 3.115 habitantes pertenecientes al género femenino. Una situación muy similar ocurre al analizar el sector económicamente activo con relación al sector donde habita, ya sea urbano o rural. De un universo de 8.494 habitantes 5.493 habitan en la zona urbana, es decir,

un 64,6%, en tanto en el sector rural el total es de 3.001 personas, lo que significa un 35,4%. Según los datos del **cuadro N° 19**.

Cuadro N° 19: Población de 15 años y más, según área urbana-rural y sexo, de la comuna de Illapel.

Sexo	Area Urbana		Area Rural		Total	Porcentaje (%)	
	Numero	%	Numero	%	Numero	Urbana	Rural
Mujeres	7.055	54,8	3.115	44,8	10.170	69,4	30,6
Hombres	5.826	45,2	3.838	55,2	9.664	29,4	39,7
Ambos sexos	12.881	100	6.953	100	19.834	64,9	35,1

Fuente: Censo 1992, de población y viviendas, INE.

El **cuadro N° 20**, es algo similar al cuadro anterior, salvo que el primero nos indica la población económicamente activa. En cuanto a los hombres en el área urbana existe 58,4% contra el 41,6% del área rural, la cantidad si bien es mayor en la zona urbana la diferencia no es tan marcada como en el caso de las mujeres donde la diferencia entre las dos áreas alcanza los 72,4 puntos a favor de la zona urbana.

Cuadro N° 20: Población de 15 años y más, según área urbana-rural y sexo económicamente activa, de la comuna de Illapel.

Sexo	Area Urbana		Area Rural		Total	Porcentaje (%)	
	Numero	%	Numero	%	Numero	Urbana	Rural
Mujeres	1.655	30,1	265	8,8	1.920	86,2	13,8
Hombres	3.838	69,9	2.736	91,2	6.574	58,4	41,6
Ambos sexos	5.493	100	3.001	100	8.494	64,7	35,3

Fuente: Censo 1992, de población y viviendas, INE.

3.1.5 Descripción de las rutas a los centros de procesamiento para el consumo interno y exportación.

En el mercado nacional existe el comité de paltas que esta conformado por siete comercializadoras las cuales están ubicadas entre la IV y la VI regiones del país. Este comité participa de FEDEFruta, como una entidad especializada en el tema exportación de paltas, además estas comercializadoras cuentan con experiencia y capacidad de abastecer al mercado nacional.

A continuación se presenta información de la ubicación de las cuatro más importantes. La distancia calculada es aproximada, desde la ubicación de las plantas hasta el centro de la ciudad de Illapel.

- Agricom.
- Cabilfrut.
- Santa Cruz.
- Propal.

A. Agricom S.A.

Ubicación: Ruta 5 norte, kilómetro 41,5, camino a TilTil, fundo El Molino s/n comuna de TilTil, región Metropolitana.

Distancia de la zona de producción: 252 kilómetros aproximadamente.

B. Cabilfrut S.A.

Ubicación: Fundo San José, comuna de Cabildo, V región.

Distancia de la zona de producción: 124 kilómetros aproximadamente.

C. Santa Cruz.

Ubicación: Ruta 68, kilometro 16,5, comuna de Pudahuel, región Metropolitana.

Distancia de la zona de producción: 279 kilómetros aproximadamente.

D. Propal S.A.

Ubicación: Ruta 5 norte, kilometro 107, comuna de Hijuelas, V región.

Distancia de la zona de producción: 180 kilómetros aproximadamente.

3.2 Análisis técnico del cultivo de la palta

3.2.1 Clasificación de la especie, variedad Hass

El palto o aguacate (*Persea americana* Mills) es una especie tropical y subtropical, dependiendo de la variedad. Pertenece a la clase de las dicotiledoneas, subclase de las dialipetalas, orden de las ranales, familia de las lauraceas (Chadler, 1962).

3.2.2 Descripción de la especie, variedad Hass

3.2.2.1 Flores

El palto presenta inflorescencias del tipo panícula, de un color verde pálido o verde amarillo de unos 12 mm. de diámetro cuando están totalmente abiertas, y se ubican en la parte distal de brotes de un año de edad. La flor es hermafrodita, perfecta, con 12 estambres, 9 de los cuales son funcionales teniendo cada uno una cámara de polen. El pistilo simple tiene un carpelo con un óvulo. El cáliz y la corola se distinguen sólo por su posición.

La formación de la flor o inflorescencia es el resultado de una serie de cambios que ocurren en el ápice de la yema, a esto se le llama “inducción floral”.

Se considera inducción floral como un conjunto de cambios en las células del meristema vegetativo, que permiten la floración de los órganos florales en lugar de hojas (HESS 1975). Dichos cambios fisiológicos son invisibles y se originan en condiciones metabólicas en las células meristemáticas (Meyer 1960).

Se afirma que la inducción floral ocurre cuando existe el menor contenido de carbohidratos en las ramas principales, es decir, en otoño; por lo tanto bajas concentraciones de carbohidratos pueden causar una reducción en la actividad

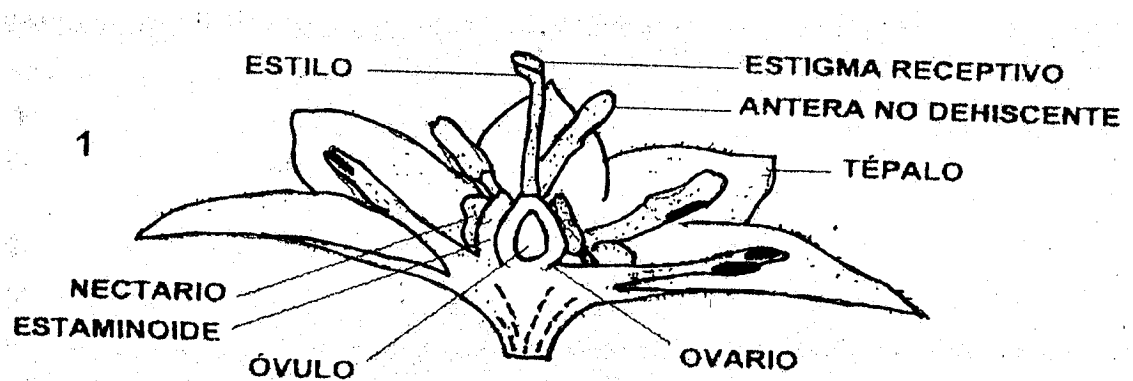
vegetativa, disminuyendo la competencia entre el crecimiento vegetativo y reproductivo (Sedgley y Alexander 1985).

Cualquier factor de estrés de intensidad y duración suficiente pueden provocar inducción floral, como bajas temperaturas, suelos con estrés de agua, presencia de Phytophthora, deficiencias de nutrientes minerales, calor extremo, etc., siendo sin lugar a duda las bajas temperaturas y la falta de agua (Wolstenholme y Whiley 1990).

Las flores presentan el fenómeno de dicogamia protoginea de sincronización diurna, situación en la cual los órganos femeninos (pistilo) maduran antes que los masculinos (estambres) (Bergh 1969).

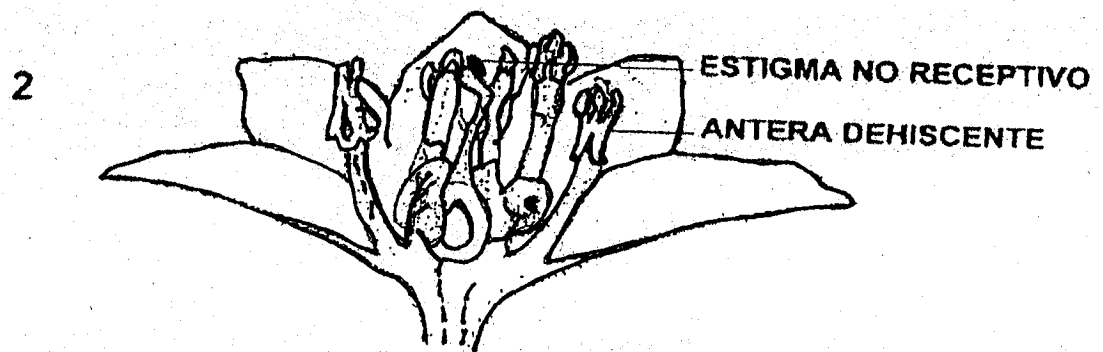
El comportamiento de las flores en cuanto a la dicogamia sincronizada, se clasifica en dos grupos florales A y B. Las flores del grupo A presentan una apertura matinal, actuando exclusivamente como hembra donde el pistilo se presenta bien erguido y sobresaliente, el estigma está de color blanco y brillante (**Figura N°1**). En tanto los estambres están acostados y cerrados. Luego cierra, para abrir por segunda vez al día siguiente, el estigma no está receptivo, generalmente muerto y de color oscuro y los estambres se encuentran erguidos con las tecas de las anteras abiertas, la flor sólo genera polen en estado masculino (figura N°2).

FIGURA N°1



Fuente: Gardiazabal y Rosenberg, 1991.

FIGURA N°2

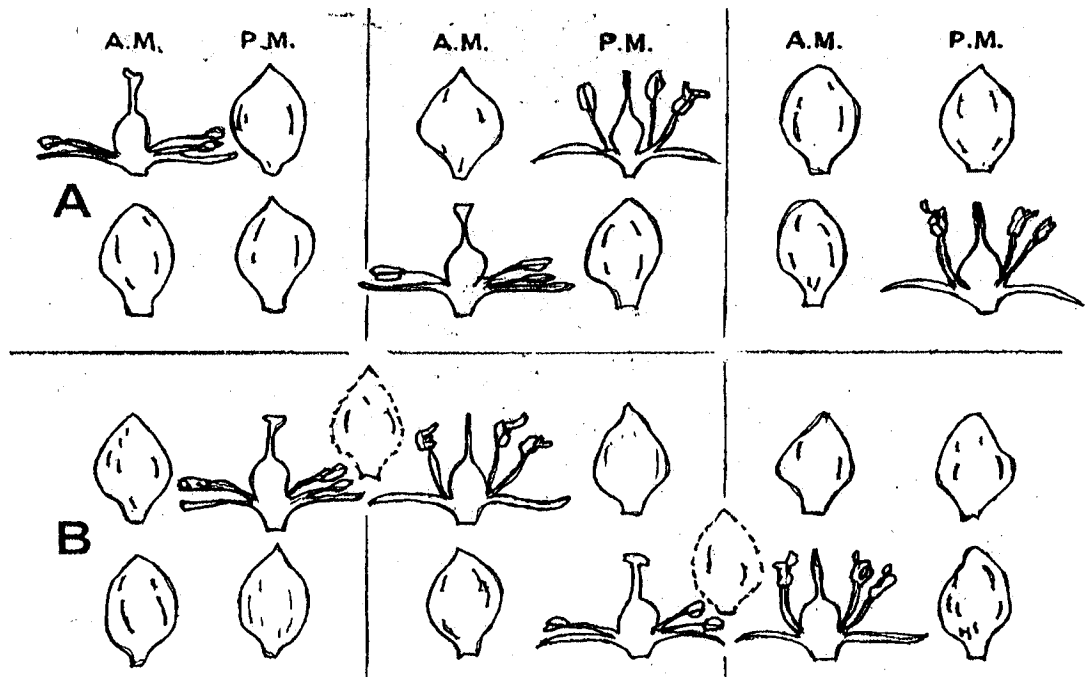


Fuente: Gardiazabal y Rosemberg, 1991.

Los cultivares tipo A, abren sus flores por primera vez al estado femenino por la mañana, la polinización puede realizarse con polen de cultivares tipo B, que liberan su polen durante el mismo período de la mañana. La flor se cierra al mediodía, para abrirse de nuevo al día siguiente por la tarde, actuando como masculina, al final de la tarde se vuelve a cerrar la flor (Sedgley 1979, Gardiazabal y Rosemberg 1991).

Los cultivares tipo B, abren las flores al estado femenino por primera vez en la tarde, funcionando exclusivamente como hembra, siendo su estigma receptivo, pero las anteras no producen polen. Bajo esta condición la polinización sólo es posible con cultivares tipo A, que actúan al estado 1 (**Figura N°1**) o machos en similar período. La flor se cierra al final de la tarde, para abrirse nuevamente al día siguiente por la mañana al estado masculino, ya que las anteras producen polen. Tal como se muestra en la **figura N°3**.

FIGURA N°3



Fuente: Gardiazabal y Rosemberg, 1991.

Pareciera que con esta dicogamia, la planta intenta que no cuaje la flor con su mismo polen para así favorecer la polinización cruzada entre cultivares complementarios (Goldring, Gasit y Degani, 1987).

Sin embargo la dicogamia no es absoluta, por lo tanto, suele ocurrir autopolinización, produciendo de esta manera tanto fruta de polinización cruzada como de autopolinización (Degani y Gazit, 1984).

Dentro de esta clasificación en cultivares tipo A y B, las variedades Hass, Mexícola, Pinkerton, Rincon, Reed, Gwen y Esther, pertenecen al grupo A: mientras que las variedades Fuerte, Edranol, Ettinger, Zutano y Whitsell pertenecen al grupo B (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

3.2.2.2 Raíces

El sistema radicular está constituido por una raíz columnar primaria, que se desarrolla a profundidades de 1,20 mts. a 1,50 mts, que cumple una función básicamente de anclaje. Las raíces secundarias y terciarias poseen un gran desarrollo horizontal entre los 40 a 60 cm. de profundidad, cumpliendo funciones de anclaje, absorción de nutrientes y agua, e intercambio gaseoso.

Una característica particular de las raíces es la ausencia de pelos radiculares, por lo que las funciones anteriores se realizan por conductos de las células corticales.

3.2.2.3 Hojas

Las hojas, de pecíolo corto, de forma ovalada, lanceolada y elípticas, son peninervias, con dimensiones que varían entre 5 a 30 cm de largo 5 a 12 cm de ancho, punteadas y desprovistas de estípulas.

Las hojas son de textura lisa de una consistencia coriacea y cerosa, de un color verde-rojizo en su estado juvenil, en su estado adulto presenta un color verde oscuro por el haz de la hoja y por el envés es un color verde claro, siendo ambos brillantes.

La especie presenta hojas perennes unido a las estructuras de soporte mediante un pecíolo de tamaño mediano y una disposición alternada.

Las hojas tienen una gran densidad de estomas, entre 40.000 a 73.000 por cm² pero poseen una reducida red vascular (Whiley et. al, 1988).

3.2.2.4 Fruto

El fruto es una baya carnosa, de forma piriforme y lleva en la base la parte persistente del perigonio. La pulpa es de una consistencia suave de color verde amarillo en el interior y un color más verde hacia el exterior.

La cubierta del fruto es una piel firme, gruesa y de una textura rugosa, que cambia su color verde en el estado inmaduro a un color negro en su estado maduro y además le facilita el transporte y su conservación post-cosecha.

La pulpa de la fruta encierra un sólo cuesco o semilla, que está envuelta por dos membranas de adherencia media que se desprenden fácilmente en el estado maduro.

La semilla o cuesco que se encuentra al interior del fruto, es de forma redonda a ovalada de un tamaño de entre 3 a 5 cm de largo y de peso muy variable el cual oscila entre los 100 a los 200 gramos. Las semillas son uniembrónicas, es decir, cada semilla contiene un sólo embrión recto, con una corta radícula superior orientada hacia el ombligo, encerrado en dos cotiledones carnosos y aceitosos desprovisto de albumen.

3.2.2.5 Troncos y ramas

El tronco de los paltos es circular, de estructura columnar y erecto, y en condiciones óptimas de crecimiento el aspecto que presenta es vigoroso.

La madera posee una tonalidad rojiza oscura y esponjosa, que se encuentra cubierta por una corteza oscura, rugosa y aromática.

3.2.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

3.2.3.1 Clima

3.2.3.1.1 Temperatura

La temperatura juega un papel importante como limitante en el establecimiento de un huerto de paltos por ser un frutal de hoja persistente, está expuesto a las bajas temperaturas (heladas) que pueden ocurrir en otoño, invierno y en algunos casos a comienzos de primavera, las que provocan daños en la fruta y las estructuras de los árboles. En relación a las heladas, es necesario señalar que es tan importante el grado a que a descendido la temperatura, como la duración de este fenómeno; esto puede determinar la sobrevivencia o muerte de un huerto de esta especie.

Dentro de heladas existen varios tipos, siendo las más importantes en nuestro país las siguientes:

- **Heladas por radiación.** Se caracteriza por la pérdida de calor durante la noche desde la superficie del suelo y se ven favorecidas por un cielo sin nubosidades, un escaso o nulo viento y una baja humedad relativa en el aire.
- **Heladas por advección.** Heladas provocadas por desplazamientos de masas de aire frío que invaden una zona completa. Este tipo de heladas es muy común en el sur de nuestro país por la continua presencia de masas polares.

La resistencia al frío o heladas de las tres razas de paltos, puede visualizarse en el **Cuadro N°21.**

Cuadro N°21: Resistencia al frío, según razas de paltos.

Tipo de planta	RAZA		
	Antillana	Guatemalteca	Mexicana
Jóvenes	-1 a -2°C	-2 a -4°C	-3 a -4°C
Adultas	-1 a -4°C	-3 a -5°C	-4 a -7°C

Fuente: Seminario Internacional de paltos, 1998, organizado por Soc. Gardiazabal y Magdahl.

Según el cuadro anterior, las variedades de la raza Mexicana tienen la capacidad de soportar temperaturas más bajas, sobre todo en su etapa adulta, en comparación con las otras razas.

Como se señaló anteriormente la especie palto posee el fenómeno de dicogamia protoginea de sincronización diurna, la cual se ve fuerte y directamente influenciado por la temperatura. La dicogamia del palto es dependiente de la temperatura, y la sensibilidad varía de acuerdo al cultivar (Bergh, 1969).

El ciclo floral del palto es dependiente de la temperatura, siendo más sensibles los cultivares del tipo B, que aquellos del tipo A. La temperatura óptima para el desarrollo normal del ciclo floral, para las variedades del tipo B, son de una máxima día de 25°C y 10°C como temperatura mínima nocturna. Los cultivares del tipo A, se adaptan a una máxima de día de 20°C y 10°C como mínima nocturna. Para mantener sin interrupción el ciclo floral (Chapman y Saranah, 1988).

Cuando las temperaturas son altas al igual que la radiación solar, el ciclo floral se desarrolla rápidamente, por el contrario, cuando hay días nublados y fríos, seguidos por noches con niebla o lluvia, el ciclo se retrasa y puede generar un ciclo inverso según la apertura normal para los tipos A y B; incluso para el tipo B, se corre el riesgo de que no se produzca la apertura del estado femenino. Además con altas temperaturas en la floración, estimula el crecimiento vegetativo a expensas del desarrollo reproductivo, pues provoca abortos de frutos recién cuajados. También son perjudiciales las bajas temperaturas, ya que un alto porcentaje de las flores jamás llegaran a abrir o sólo abrirán al estado femenino o masculino perdiéndose una gran cantidad de flores.

Por otro lado, las temperaturas irregulares o frías al comienzo de la primavera u otoño prolongarán excesivamente la floración, provocando cuajas indeseadas en estos períodos, que afectarán la producción de la siguiente temporada.

La viabilidad del polen puede llegar hasta los 5 a 6 días con temperaturas que fluctúen entre los 21 a los 33°C.

3.2.3.1.2 Viento

El viento es otro de los factores que influye en las producciones de un huerto de paltos. Vientos costeros fuertes, que son los que predominan en las zonas tradicionales de producción en Chile, afectan directa e indirectamente a los paltos, ya que esta condición hace disminuir considerablemente las temperaturas y la deshidratación de los estigmas en la segunda apertura floral, acentuando de esta manera los problemas de polinización, que genera el fenómeno de la dicogamia.

Además, vientos superiores a los 10 km./Hr., pueden provocar problemas sobre la fruta y la estructura del árbol, tales como russet, rotura y desganche de ramas, además de obstaculizar el buen desempeño de las abejas.

Se ha visto que vientos moderados ayudan a la autopolinización. Situación que es muy favorable a las razas antillanas que se cultivan en zonas de humedad relativa alta, donde los graños de polen no son adhesivos y se dificulta la polinización entomófila.

3.2.3.1.3 Humedad relativa

La humedad relativa tiene gran importancia en la capacidad receptiva del estigma, ya que al disminuir la humedad relativa por debajo del 50%, los líquidos del estigma disminuyen fuertemente impidiendo así la germinación de los granos de polen. En tanto, cuando la humedad está por sobre el 80% H.R., el estilo -parte superior de estigma- está de un color blanco y receptivo en ambas aperturas de flor.

El polen se ve favorecido en su viabilidad, alcanzando 5 a 6 días, con humedades relativas de entre 57 a 63%.

3.2.3.2 Suelo

Al igual que el clima, el suelo es un factor limitante y de vital importancia al momento de establecer un huerto con paltos.

Ensayos realizados en la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, demuestran que al someter a períodos de asfixia radicular a distintas especies de hoja perenne, el palto presenta la segunda sensibilidad a esta asfixia después del papayo, tal como se muestra en el **cuadro N°22**.

Cuadro N°22. Resistencia a la asfixia radicular de diferentes especies de hoja perenne y tres tipos de portainjerto de cítricos.

ESPECIE	CAIDA DE FOLLAJE		MUERTE DE PLANTAS	
	%	Días	%	Días
Papayo	100	14 a 21	100	34
Palto	100	35 a 45	100	65
Chirimoyo	80	150 a 225	50	225
Níspero	80	150 a 225	50	225
Lucumo	50	150 a 225	25	225
P. Trifoliata	100	150 a 195	0	225
P. Macrophylla	30	150 a 225	0	225
P. Tryer	30	150 a 225	0	225

Fuente: Castro y Barros, U.C.V. 1989

Para conocer el factor limitante suelo es preciso señalar y manejar 5 conceptos que interactúan en la productividad y desarrollo de los paltos.

3.2.3.2.1 Textura y estructura

El palto, en lo particular, proviene de zonas donde los suelos son de muy buen drenaje, por esto se busca establecerlo en suelos libres de arcillas, en lo posible de franco a franco arenosos, y una estructura de suelo del tipo granular.

Los huertos de paltos que han sido implantados en suelos arcillosos, y que además presentan una capacidad de drenaje pobre, los árboles tienen un aspecto de tristeza, es decir, de poco vigor y cuando tienen una alta cuaja, los frutos son pequeños y la pérdida del follaje es crítica.

Además, la estructura del suelo debe presentar un porcentaje de macro y microporos que permiten un intercambio gaseoso adecuado, una presencia de oxígeno apta para la respiración radicular y un óptimo drenaje para evitar la asfixia radicular.

3.2.3.2.2 Profundidad de suelo

El palto no necesita de un suelo muy profundo, ya que esta especie presenta un sistema radicular activo superficial, por lo tanto, en suelos de entre 40 a 60 cm de profundidad se puede lograr abundantes cosechas, siempre y cuando exista un subsuelo de excelente drenaje y sin presencia de napas freáticas, pie de arado, o cualquier barrera física a una profundidad inferior a un metro.

En el caso que el suelo presente condiciones adversas para el cultivo, se recomienda hacer camellones de unos 40 a 60 cm y plantar sobre ellos.

3.2.3.2.3 Salinidad (Conductividad eléctrica) y acidez (pH)

El palto es una especie frutal sensible a la toxicidad por cloruros y, en general a niveles de salinidad más bajos que otras especies frutales de hoja perenne. Contenidos de sales mayores a los 2 mmhos/cm a 25°C pueden alterar el normal desarrollo del palto. Contenidos de hasta 8 meq/lt de cloruros en el agua de riego pueden tolerar las razas guatemaltecas, en la cual se encuentra la variedad Hass, para un buen desarrollo.

Se ha establecido una relación entre la salinidad del suelo y el rendimiento del palto, tal como se muestra en el **cuadro N°23**. Se puede observar que el palto es muy sensible a la salinidad producida por cloruro de sodio, pues con un 0,9 mmhos/cm se alcanza el 85% de rendimiento máximo, sin embargo si la salinidad fuese producida por sulfatos de calcio, el nivel crítico de conductividad eléctrica debe ubicarse dentro de los 1,5 a 2 mmhos/cm. Esta situación se debe particularmente a la mayor toxicidad de los cloruros que los sulfatos para el palto.

Cuadro N°23: Relación entre salinidad y rendimiento del palto.

% de rendimiento	100	85	70	40
Salinidad en zona de raíces	0,7	0,9	1,1	1,5

Fuente: Oster J.D. 1995. Curso de riego con aguas salinas, INIA Intihuasi, La Serena.

Debido a la importancia de la salinidad en el óptimo desarrollo de los paltos, así como la obtención de los rendimientos esperados, el suelo debe presentar una relación de adsorción de sodio (RAS) no mayor a 5 y un porcentaje de sodio intercambiable menor a 6 (Gardiazabal, 1990).

En cuanto al pH óptimo para el desarrollo del palto, debe ser ligeramente ácido, cercano a 6,0, siendo recomendable un rango de entre 5,5 a 8,0. La presencia de carbonatos provoca numerosas deficiencias, tales como carencia de zinc, fierro y magnesio, lo que se traduce en disminuciones de rendimientos en cantidad y calidad.

3.2.3.2.4 Materia orgánica

La materia orgánica es un elemento que provee múltiples beneficios para el desarrollo de los paltos. Suelos arenosos que presenten contenidos de materia orgánica de un 2,5% y en suelos arcillosos de un 3%, causarán efectos positivos en los árboles, ya que se promueve una mayor actividad biológica en el suelo, se mejora la retención de humedad aprovechable por los árboles, se favorece la estructuración del suelo, mejorando así su aireación y también la impedancia mecánica para el crecimiento de las raíces.

3.2.4 Propagación de la especie

La forma natural de reproducción del palto es mediante su semilla (reproducción sexual), de la cual se obtienen los patrones o portainjertos, con las variedades deseadas.

Dentro de las condiciones que se buscan en los portainjertos están las siguientes:

- Facilidad de reproducción, es decir, abundante cantidad de semillas y de fácil obtención, buen porcentaje de germinación, crecimiento rápido y vigoroso, y sencillez de injertar.
- Adaptación a las condiciones edafoclimatológicas donde se establecerá la planta injertada.
- Compatibilidad con el injerto, que ayuda a la obtención de una producción temprana, buen desarrollo y alta productividad.
- Resistencia al mayor número de enfermedades posible.

Entre los portainjertos más utilizados por los viveros especializados en Chile, están las variedades Mexícola y Duke pertenecientes a la raza mexicana.

Para el establecimiento de un huerto de paltos variedad Hass resulta muy importante contar con plantas de buena calidad. Esto significa, entre otras cosas, que

correspondan a la variedad deseada, que estén sanas y una vez transplantadas, que presenten un crecimiento satisfactorio.

Debido a que la propagación comercial de plantas de paltos es una actividad especializada que requiere de una infraestructura apropiada, se recomienda adquirir los árboles en viveros.

3.2.5 Preparación de suelo para el establecimiento

La preparación de suelo se realiza previo a la etapa de plantación, estas faenas son de aradura o ruteo, sacar piedras y rocas, rastraje, micronivelacion y corrugado del suelo o camellones.

Esta última labor conocida como corrugado del suelo, consiste en la formación de camellones con la capa superior del suelo, que por lo general es de buena calidad, de corte transversal triangular en lo que será la hilera de plantación. Los ángulos basales de los camellones son aproximadamente de 30 grados, teniendo una base de 1,5 metros, 1,0 metro en el plano superior, y una altura de 0,5 metro y siempre a favor de la pendiente y tratar de buscar una orientación norte sur si es posible.

La función del corrugado del suelo es principalmente aportar una condición edáfica adecuada para el desarrollo de los árboles, ya que la zona de desarrollo radicular es óptima, mayor capacidad de absorción de nutrientes, se mejora el drenaje lo que incide en una disminución de los problemas de asfixia radicular.

Con el objeto de obtener una información sobre las condiciones sanitarias del suelo es recomendable realizar un análisis fitopatológico completo al igual que un análisis de los elementos nutritivos.

3.2.6 Plantación

3.2.6.1 Distancia de plantación

La distancia de la plantación o espaciamiento correcto es una de las consideraciones importantes para obtener el éxito económico en plantaciones de paltos. Las distancias correctas para lograr larga vida productiva de los huertos de paltos dependen del tamaño esperado del árbol maduro el que a su vez depende de numerosos factores, como clima, tipo de suelo, profundidad del suelo, vigor del portainjerto y el hábito de crecimiento de la variedad (Gaillard, 1987). Debido a esta situación, es que se plantean las actuales y nuevas tendencias que se están implementando tanto en Chile como en Sudáfrica.

Para lograr un temprano punto de equilibrio y producción óptima, es necesario realizar plantaciones de alta densidad, más de 400 árboles/hectáreas, sobre camellones con una orientación norte-sur y siempre a favor de la pendiente.

El problema con estas plantaciones es que en unos pocos años aparecerán problemas de emboscamiento. La principal desventaja es que la penetración de la luz se verá restringida a la parte superior de los árboles y muy poca podrá penetrar al interior de árbol o a la base de éste.

Sin embargo, para solucionar este emboscamiento, es que se plantea la posibilidad de eliminar progresivamente árboles a lo largo del tiempo, bajando densidad y aumentando la luminosidad.

Cuadro N°24: Espaciamiento de árboles según edad y vigor.

EDAD	Hass en áreas de bajo vigor		Hass en áreas de alto vigor	
	Años	Espaciamiento (Mt) N° de arboles/Ha.	Espaciamiento (Mt)	N° de arboles/Ha.
1 a 7-10	6 x 3,5	476	7 x 3,5	408
8-10 a 14	6 x 7	238	7 x 7	204
8-14 a 20	12 x 7	119	14 x 7	102

Fuente: Seminario Internacional de Platos, 1998, organizado por Soc. Gardizabal y Magdahl.

Para evitar el proceso de emboscamiento entre los árboles se recomienda tomar en cuenta los puntos siguientes.

- Plantar los árboles en forma rectangular. De esta manera habrá una apertura entre hileras de árboles que permitirá que la luz penetre y alcance la base del árbol.
- Plantar los árboles lo más cercano unos con otros en dirección Norte/Sur. Esto permitirá que ambos lados del seto reciban igual cantidad de luz solar.
- Prevenir que la parte superior del árbol se ensanche más que la base impidiendo la penetración de luz y esto se logra mediante la poda del árbol.

Si a los árboles se les da una forma determinada y se podan, como se discutirá más adelante, la eliminación de árboles se verá drásticamente reducida o posiblemente eliminada. Las ventajas iniciales de las plantaciones intensivas pueden visualizarse, manteniendo los brotes fructíferos productivos mediante el efectivo manejo de la luz y la opción de eliminación de árboles ser usada como medida de emergencia solamente.

3.2.6.2 Época de plantación.

Para determinar la época de plantación, se debe considerar como requisito indispensable, el estar fuera del período de heladas y donde la temperatura del suelo sea mayor o igual a los 12°C para obtener un adecuado crecimiento radicular, asegurando de esta manera el óptimo establecimiento y desarrollo de los árboles.

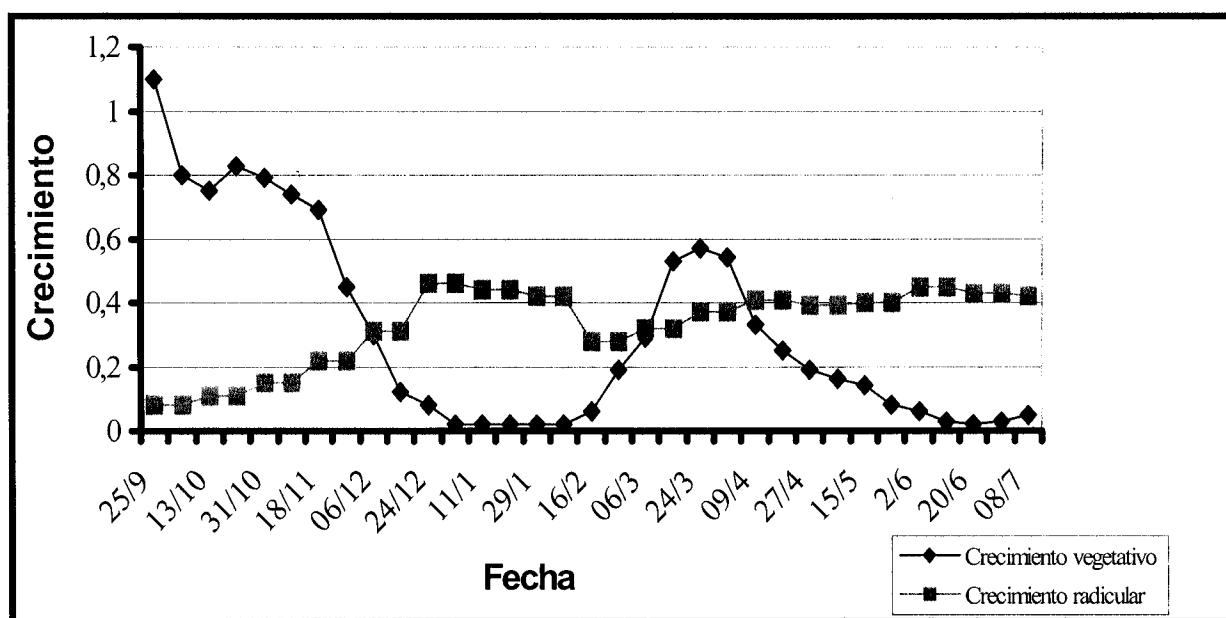
Existen dos períodos en el año recomendados para la plantación de los árboles, en los cuales se reúnen las condiciones señaladas anteriormente.

La primera alternativa es desde el 15 de agosto al 15 de octubre. Ésta es la más utilizada, pues el árbol tiene un año más de vida y las raíces se desarrollarán en forma

más rápida, alcanzando de esta manera, al final del período estival, una masa radicular el doble del tamaño del área foliar, tal como se observa en el gráfico siguiente. De esta manera, el árbol se encontrará en mejores condiciones para enfrentar el primer período invernal. Además, por la mayor amplitud del período, las labores de plantación se ven favorecidas.

La segunda alternativa es desde el 15 de marzo al 15 de abril. Este segundo período de plantación, no es tan utilizado por los productores, ya que si bien reúne las condiciones de temperaturas mínimas requeridas, el riesgo que representa para el árbol, el no poder alcanzar a desarrollar una masa radicular adecuada con relación a masa foliar, es alto. Además, es importante señalar que los árboles se verán enfrentados a condiciones climatológicas adversas en el período invernal, siendo que los árboles, en algunos casos, no se habrán adaptado aún a su nuevo ambiente.

Gráfico N°2: Crecimiento vegetativo y radicular, palto variedad Hass, Quillota, V región, 1990/1991.



Fuente: F. Hernandez, 1991, UCV.

3.2.6.3 Polinizantes

Dentro del marco de plantación que se diseña para establecer un huerto de paltos variedad Hass, que pertenece al grupo A, es de vital importancia considerar una especie polinizante. Debido al fenómeno de dicogamia protoginea de sincronización diurna, debilidad de la variedad Hass como autopolinizante, debido a los problemas que presenta a nivel de los granos de polen, y que el material genético que se aporta a su descendencia esté en desventaja frente a otros donadores.

Dado este fenómeno, es que se usan variedades polinizantes tales como Edranol, Zutano y Bacon, pertenecientes al grupo B. El porcentaje de este tipo de variedades polinizantes, debe ser de un 4 a un 5% del número total de árboles, para de esta manera aportar el polen requerido para la óptima polinización.

El marco de plantación establecido, corresponde al rectangular, en el cual las distancias de plantación son de 6 x 4 metros en forma definitiva entre árboles. Tal como se muestra en la **figura N°4**, los polinizantes se establecen en las hileras pares. En la segunda hilera se establecen en el segunda y duodécima posición, en la cuarta hilera en la séptima posición, repitiéndose este esquema de 2 y 1 en las siguientes hileras par.

FIGURA N°4: Diseño del marco de plantación.

H	H	H	H	H	H	H	H
H	E	H	H	H	E	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	E	H	H	H	E
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H
H	E	H	H	H	E	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H

Fuente: Entrevista realizada por el autor al señor Ing. Agr. Jorge Escobar, 1999.

Es indispensable considerar la presencia y utilización de colmenas, que cumplan con la función de realizar la polinización cruzada entre la variedad Hass y la variedad polinizante utilizada, para así asegurar una buena producción en cuanto a calidad y cantidad. El número de colmenas con que debe contar un predio es en razón de 8 a 10 colmenas por hectárea.

3.2.7 Poda

La poda de los paltos es un concepto nuevo y en el cual se ha avanzado en los últimos años como consecuencia del aumento en las densidades de plantación inicial, y de evitar el posterior raleo de árboles e impedir que los árboles tengan una altura mayor a los 4,5 metros, además se busca la mejor utilización de luz solar, el aumento de producción en cuanto a calidad y cantidad, y alcanzar una adecuada relación de la masa radicular con respecto la masa foliar (2:1), pues la eficiencia de raíces bastante baja para suplir las necesidades de la zona aérea.

Para lograr los objetivos que se plantean alcanzar con la poda, que es dar una forma piramidal al árbol. Para esto se deja un eje central, el cual debe desarrollarse verticalmente. A partir de este eje central se desarrollarán brotes laterales los que no deben ser de mucho vigor. Los que se encuentren en posiciones indeseadas deben ser cortados desde su punto de nacimiento. A través del año, los brotes vigorosos y de crecimiento vertical deben ser removidos.

La época en que se realiza la poda, es decir, corta de ramas, es cuando ha terminado el primer “flash de brotación”, fenómeno que ocurre en los meses de diciembre a enero. Posteriormente, se realiza una segunda poda en las ramas, sacando los últimos 20 cm. de ésta. Para así cumplir los objetivos antes señalados especialmente la adecuada relación entre la masa radicular y la masa foliar, pues un normal crecimiento de las estructuras jóvenes de un árbol sano, son entre 30 a 40 cm por temporada.

Existe un segundo tipo de poda, llamada “poda de polleras”, que consiste en rebajar la zona basal de las ramas del árbol con el objetivo de mejorar la distribución del agua de riego, mejorar la sanidad de los árboles, pues al no existir estructuras del árbol que estén en contacto con el suelo, el ataque y avance de hormigas hacia éste no ocurre, y por último, la calidad de los frutos, en parte baja de los árboles o polleras, es inferior a las producidas sobre este nivel.

3.2.8 Diseño y método de riego

El riego es, posiblemente, la operación más importante que puede ser controlada por el fruticultor de esta zona. Los paltos son árboles de hoja persistente y necesitan, por lo tanto, cuidado durante todo el año. Chile posee lluvias durante el período invernal, por lo que es absolutamente indispensable regar durante el resto del año, para proveer la humedad necesaria en este período. En las localidades donde las lluvias invernales son escasas es preciso regar también en invierno.

La mayoría de los productores de alto nivel tecnológico y los especialistas en la producción de paltas consideran el uso de un sistema de riego tecnificado como indispensable para obtener un huerto altamente productivo. Estos sistemas de riego entregan ventajas tales como mayor eficiencia en el riego, tanto en la oportunidad como en la distribución y aplicación del agua, y una mejor utilización de fertilizantes por parte de la planta, impide el desarrollo de malezas pues el riego es localizado a nivel de los árboles, entre otras, lo que determina mayores producciones. El riego tecnificado permite realizar una mejor distribución del agua que los sistemas tradicionales de riego, evitando excesos de agua que pueden favorecer pudriciones, siendo de esta forma una medida de control cultural de Phytophthora cinnamomi. Además, dado la estructura de los camellones sobre los cuales se realiza la plantación, los que no permiten el uso de sistemas de riego tradicionales, la implementación de riego tecnificado es indispensable.

Dentro del riego tecnificado que se considera en los huertos actualmente, se utiliza un sistema mixto o complementario, es decir, durante el primer año hasta antes del comienzo del segundo año, el sistema de riego es por goteo colocando un sólo emisor por árbol con un caudal de 4 litros/hora, situando el emisor a un costado del árbol. Este método permite suministrar el nivel óptimo de humedad que necesita la planta y obtener una distribución homogénea y oportuna de los nutrientes, logrando así un mejor desarrollo y una mayor productividad del árbol. El agua se distribuye en el suelo, formando un bulbo de riego, cuya dimensión dependerá del tipo de suelo, del caudal de goteo y del tiempo de riego.

Posteriormente, al comienzo del segundo año de establecido el huerto se procede a cambiar el sistema de riego por goteo a un sistema de riego de microaspersión, producto del aumento de la demanda hídrica como consecuencia del crecimiento de la masa radicular en cuanto a su extensión y por el crecimiento del área foliar. Este sistema será el usado de aquí en adelante. Teniendo la salvedad de usar un emisor por cada árbol sobre el camellón, con un caudal de 56 lt/hora.

Dentro de los requerimientos necesarios para el óptimo riego de los árboles, se debe considerar la calidad del agua, ya que algunos elementos pueden ser peligrosos para su desarrollo, es así como la conductividad eléctrica, debe ser menor a 0,75 mmhos/cm; cloruros, menor a 2,8 meq/lt o 100 ppm y por último boro, menor a 0,2 meq/lt.

Por otra parte, está el concepto de cantidad de agua. La cantidad de agua que se debe agregar en el suelo para satisfacer los requerimientos naturales del árbol, está en directa relación a la transpiración, la cual a su vez depende de varios otros factores, tales como los ambientales (temperatura, humedad relativa, viento, radiación, superficie evaporante y presión), factores físicos (tipo y profundidad del suelo) y por último el factor particular de la planta (edad, tamaño, nivel de producción y distribución de las raíces).

Para regar un huerto adulto, a través del sistema de microaspersión, en una zona donde la precipitación promedio anual de 430 mm. y una evapotranspiración de bandeja máxima de 7 mm/día en los meses más cálidos (diciembre y/o enero),

necesita alrededor de 6.000 m³/há., y la necesidad diaria en el mes de máxima evaporación es de 0,55 lt/sg/ha/día.

3.2.9 Manejos Culturales

3.2.9.1 Control de malezas

Debido a que los paltos presentan un sistema radicular superficial, encontrándose un 80 a 90% de las raíces en los primeros 40 a 60 cm. de profundidad, son muy sensibles a la competencia con las malezas por los nutrientes y el agua. Además, en algunos casos son huéspedes de plagas y enfermedades de importancia económica. De aquí la importancia de tener un huerto limpio, libre de malezas.

El control de malezas se realiza en su totalidad en forma química. Debido a la estructura del huerto, específicamente la presencia de camellones imposibilita el control mecánico. Durante en primer año solo el herbicida sistémicos no selectivo. Dado que el tronco del árbol presenta actividad de infección los primeros dos años, es necesario proteger al árbol durante las aplicaciones en este período. A medida que los árboles aumentan de tamaño y se forma una zona bajo él, en la cual la hojarasca y el sombreado por la canopia del árbol impide que emerja la maleza. Por esta razón, disminuye la cantidad de herbicidas en las etapas avanzadas.

Finalmente, para tener éxito en la aplicación de herbicidas se debe considerar los siguientes aspectos prácticos: un equipo de pulverización adecuado al igual que la presión con la cual se trabaja; la elección correcta del producto, de acuerdo a las malezas existentes; estado de desarrollo de las malezas, mientras más desarrolladas estén tanto mas resistencia tendrá a los herbicidas; condición climática, no aplicar con viento o con posibilidades de lluvia; humedad del suelo y temperatura ambiental, factores que inciden en la susceptibilidad de las malezas a la acción del herbicida, ya que el crecimiento de sus raíces se encuentra activo.

3.2.9.2 Control de plagas.

En los huertos comerciales de paltos variedad Hass, existen básicamente dos plagas de importancia económica; la Araña Roja del Palto y el Thrips de Invernadero.

La Araña Roja del Palto (*Olygonichus yotheri*), perteneciente al orden ácaro, es una plaga muy extendida en nuestro país, debido a los ciclos muy rápidos de desarrollo, siendo de sólo 15 días en condiciones adecuadas. La aparición de esta plaga comienza a fines de primavera y se extiende hasta principios de otoño. El ataque de esta plaga daña principalmente a las hojas, las que presentan manchas pardas las que se vuelven cloróticas y enfermizas hasta causarles el desprendimiento. Además atacan a las yemas foliares, las que no llegan a desarrollarse y por último el ataque a los frutos los cuales no se desarrollarán, quedando calibres pequeños y sin color.

Este ácaro es de un tamaño inferior al medio milímetro sin una separación notoria entre el cefalotorax y el abdomen, lo que le da un aspecto similar a una lenteja.

Para su control se considera un control químico a través de acaricidas, en su estado de huevo y/o adulto, y/o con azufre mojable en dosis de 250 gramos/100 litros de agua, en condiciones de temperatura igual o mayor a 25°C, si este último requisito no se cumple se utiliza un aceite mineral. La ventaja de usar azufre es su bajo costo y la imposibilidad que el ácaro cree resistencia al producto. Por otro lado, está el control biológico, a través de la liberación de predadores naturales como la pequeña hembra negra del coleóptero (*Stethorus picipes*), la aranita predadora (*Olygonichus phytoseiid*), la chinita o coccinellido (*Stethorus histrio*) y un pequeño coleóptero (*Oligota pigmaea*), antes que la población de la plaga sea muy grande. Además, se debe tener en extremo cuidado con la aplicación de acaricidas, pues estos también destruirán a la aranita predadora y la presencia de polvo en las hojas afecta negativamente a este control biológico.

La otra plaga de importancia es el Thrips de Invernadero o Thrips del Palto (*Heliothrips haemorrhoidalis*). Los daños que causan el ataque de esta plaga se observan en las hojas y los frutos, áreas de un color plomo plateado o blanquecino, causado por la extracción de clorofila en estas zonas. Además el fruto maduro

presenta áreas con lesiones alargadas de color café y coriceas. Estos defectos reducen la calidad de la fruta en cuanto a su presentación, pero no a la pulpa pues el daño es sólo externo. El tamaño de esta plaga es de aproximadamente un milímetro de largo de un color café oscuro, con alas de color blanco pálido. Este insecto deposita sus huevos dentro de la epidermis de las hojas o en el fruto para ser incubados.

Su control químico, se recomienda sólo cuando las poblaciones son persistentes o comienzan a dispersarse de un área determinada, y es mediante insecticidas sistémicos o de contacto. En tanto para su control biológico se utiliza un enemigo natural que es una pequeña avispa (*Megaphragma mymaripenne*), que se desarrollan en el interior de los huevos de los thrips y así destruyéndolos. Otro controlador biológico es el Thrip Predador (*Franklinothrips vespiformis*), thrips de color negro, de un tamaño mucho mayor a los thrips de invernadero, y tanto los estados adultos como ninfales son muy activos en detectar y eliminar a su enemigo.

Además, existe la plaga del Chanchito Blanco de Cola Larga (*Pseudococcus longispinus*). Esta especie es de relevancia para la exportación especialmente al mercado norte americano, si bien, no es una plaga cuarentenaria en ese país su presencia provoca rechazos si no es posible identificar la especie. Lamentablemente el control químico se ha hecho muy poco eficiente por cuanto la plaga presenta múltiples formas de resistencias al producto. Además, parte de las colonias se protegen en zonas de muy difícil acceso, tales como en grietas de la corteza y bajo los restos florales en frutos recién cuajados, donde es casi imposible alcanzarlos mediante las aplicaciones de los pesticidas. Es por lo anterior que el control biológico se hace sumamente importante. Dentro de la batería de los enemigos naturales encontramos el *Coccophagus gurneyi*, *Tetraneumooidea brevicornis*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Sympherobius maculipennis*.

3.2.9.3 Control de enfermedades.

Aún cuando los paltos no presentan un gran número de enfermedades que los ataquen, existe una enfermedad llamada Pudrición Radicular, tristeza del Palto o simplemente Phytophthora, causada por el hongo *Phytophthora cinnamoni*, que sin lugar a dudas es la más seria y la más dañina. Los síntomas que provoca esta enfermedad en los árboles son hojas pequeñas de un color verde amarillento y pálido, las hojas tienden a caerse dando al árbol un aspecto poco vigoroso, frutos de calibre muy pequeño y una detención del crecimiento vegetativo y reproductivo. En estados avanzados de la enfermedad, casi la totalidad de las raíces absorbentes están necrosadas y muertas. Esto provoca disminuciones considerables de las producciones y destrucción de árboles, lo que en algunos casos puede llegar incluso a la erradicación del huerto comercial producto de esta grave infestación.

Este hongo prospera en condiciones de excesiva humedad, las que se encuentran en terrenos con pobre drenaje interno, niveles freáticos altos, suelos arcillosos o pesados, heridas en el tronco y aplicaciones de guano pegado al tronco (Georgi, 1993). Su diseminación se produce por medio de plantas infestadas provenientes de viveros, por movimientos de agua sobre o a través del suelo, en los equipos o implementos de labranza y otras herramientas utilizadas frecuentemente en los huertos. Con temperaturas de suelo que fluctúan entre los 15°C y 18°C el hongo se desarrolla fuertemente, por lo que su mayor incidencia es desde fines de primavera a comienzos de otoño (Hernandez, 1991).

El mejor control de esta enfermedad es la prevención, dado que el período de recuperación de un árbol infestado es a largo plazo y, por lo tanto, con un costo alto. Dentro de los manejos de prevención, está el de plantar en suelos bien drenados y con napas freáticas profundas, asegurarse de la procedencia y sanidad de las plantas, plantar sobre camellones (dispuestos siempre en dirección de la pendiente) lo que beneficia al árbol por dos motivos importantes, aumenta el volumen de suelo de buena calidad y aleja a las raíces de posibles zonas de inundación y excesos de

humedad, utilizar implementos, herramientas y materiales adecuadamente desinfectados, aplicación de un mulch o cubierta vegetal ricos en celulosa y aplicaciones ocasionales de guano de ganado en el contorno del tronco, ampliar los intervalos de riego para no entregar un hábitat adecuado para su desarrollo, establecimiento de cubiertas verdes tal como la siembra de avena, ya que esta especie tiene la capacidad de atraer las zoosporas de *Phytophthora cinnamoni* por sus exudados radiculares y por último utilizar portainjertos resistentes a la *Phytophthora cinnamoni* tal como Duke 7.

Por otro lado está el control curativo mediante productos químicos, siendo dos los fungicidas para el control de *Pytophthora cinnamoni* (P.c.): el Metalaxyl e inyecciones de ácido fosforoso (H_3PO_3) como producto de la degradación de Fosetyl-Al, como parte de un manejo integrado.

El H_3PO_3 usado como inyecciones al tronco (xilema), para ser translocado a las hojas, desde donde son, posteriormente, translocados hacia las raíces para dar protección contra este patógeno. Además, es un producto barato y efectivo para el control de la P.c. Dicho producto es esencialmente no tóxico, tanto para las plantas como para los animales.

Es claro que para lograr un efecto real de protección sobre la pudrición de raíces, éstas deben poseer un mínimo de concentración de fosfatos al momento de la máxima presión del hongo en las raíces, dicha concentración debe ser, de al menos de 20 mg/Kg. y determinar la época en que la translocación del producto desde las hojas a las raíces, es decir, en el período de maduración del crecimiento primaveral, cuando las hojas del brote de primavera están extendidas y comenzando a madurar, la concentración fue de 28mg/Kg, medido 60 días después de la inyección. Según estudios realizados en Australia.

Se debe evitar las inyecciones de árboles hasta 30 a 40 días después de la floración, debido a que en este período se produce una gran atracción de nutrientes por el brote, mientras lo que se busca es movilidad hacia las raíces. Por lo tanto, la efectiva translocación de fotosintatos desde las hojas hacia las raíces se produce cuando se ha detenido el crecimiento del brote nuevo y las hojas están en etapa de maduración.

Esto es, unos 60 días después que se ha iniciado la brotación y corresponde, aproximadamente, a mediados de noviembre en la zona de Quillota.

También se ha logrado buenos resultados cuando se inyecta durante los meses de verano (fines de febrero a marzo), siempre y cuando se esté produciendo alguna brotación en los árboles a tratar.

Como resultado de las aplicaciones en los períodos antes mencionados, la eficiencia de translocación de fosfatos hacia las raíces, se incrementa hasta en un 300 %, con el consiguiente mejor uso del producto y posterior recuperación del árbol en menor tiempo.

Debido a la importancia de esta enfermedad y al conocimiento de su control, a continuación se presentan los distintos métodos y equipos de inyección.

- **Jeringas veterinarias:** Se utilizan jeringas excéntricas de 50 ml, las que son perforadas en su extremo superior con el vástago macando 30 ml. En el tronco y/o ramas madres a tratar, se realizan perforaciones con una broca de 4 a 4,5 mm y se introduce en ellos la parte posterior de la aguja desechable que acompaña a la jeringa, eliminando la parte metálica, la cual servirá para sostenerla en el punto de inyección. La cantidad de la solución madre recomendada por cada inyección es de 15 o 20 ml, la que se coloca dentro de la jeringa la que posteriormente se sigue succionando hasta dejar el vástago en 60 ml. Luego se introduce la jeringa en la perforación y se presiona el vástago hasta que marque 30 ml. Posteriormente, se procede a fijarlo mediante un clavo o un pasador para evitar que se filtre el producto. De esta manera, el producto se introduce gracias a la presión del aire que comprime el espacio sobrante dentro de la jeringa. Si bien, este sistema es muy económico, sólo se recomienda para casos puntuales ya que es muy lento (30 minutos/árbol/jeringa), las jeringas se quiebran y, por lo tanto, se deberá contar con un gran número de ellas.
- **Chemjet:** Son jeringas de origen australiano, fabricados en plástico de alta resistencia. Posee 20 ml de capacidad y la presión es producida por un resorte incorporado, el cual se expande al tomar el líquido y luego se comprime al ponerlo en el tronco. El vástago se asegura girando a una segunda posición.

La boquilla de la jeringa presenta hilo externo, por lo que se atornilla al tronco y se asegura su mantención en el sitio de inyección. Al igual que el método anterior, este sistema se recomienda para casos puntuales por su lentitud y además por el mayor costo de las jeringas.

- **Inyectores de PVC:** Este sistema utiliza el mismo principio de la jeringa, es decir, el líquido penetra gracias a la presión del aire en la cámara. La diferencia radica que la cámara que se utiliza es de PVC de 32 mm y una válvula de neumático, a través de la cual se introduce la dosis por inyección y posteriormente se aplica el aire. Las ventajas de este método con relación a los dos anteriores es su mayor velocidad de inyección, ya que la cámara de aire es más grande, y además por ser los materiales más baratos el costo de aplicación es menor.
- **Inyector a gas:** Es un equipo de origen australiano, que ha sido adaptado para la inyección de paltos. Este sistema requiere de la perforación del tronco o ramas madres, de un diámetro de 6mm y de al menos 4cm de profundidad. Este equipo está constituido por una pistola de acero inoxidable, que posee una boquilla cónica, la cual se inserta a presión en la perforación realizada, posee un dosificador que permite aplicar desde 5 a 50 ml de producto en cada inyección, sin embargo, la dosis máxima no debe ser superior a los 25 ml. El fluido proviene de un estanque con capacidad de 5 litros, dispuesto en una mochila, lo que permite mantener a un operario trabajando por lo menos medio día. La presión es ejercida por gas propano contenido en un cilindro recargable de 380 gramos, por lo cual el líquido es inyectado es cosa de segundos o minutos. Debido a lo anterior el sistema es de un alto rendimiento, alcanzando a 450 inyecciones/hombre/día. Su desventaja es el alto costo, producto de rellenar periódicamente los cilindros de gas y la gran cantidad de piezas que posee, que lo hacen más susceptible a las fallas mecánicas.
- **Inyector hidráulico:** Equipo que consta de un estanque con capacidad de 5 litros de producto dispuesto en una mochila de espalda, una bomba hidráulica de pistón y una boquilla con válvula de no retorno. La presión es ejercida a

través de una barra conectada a la bomba y la boquilla permite entregar una dosis adecuada en cada inyección y mantener una presión constante. Este último sistema resulta ser el más usado en nuestro país y el más conveniente por lo económico, el alto rendimiento (400 inyecciones/hombre/día) y por último es muy simple de operar y mantener.

Una vez elegido el sistema de inyección, se debe conocer la dosificación y la distribución de aplicar este producto. Para ello se recomienda medir el diámetro en la parte más ancha de la canopia de los árboles afectados y, en base a ello, aplicar 15 ml de solución madre, compuesta por ácido fosforoso al 20%, neutralizado con hidróxido de potasio a igual concentración, por cada metro del diámetro foliar. Por otra parte, la distribución en la aplicación de este producto debe ser en forma helicoidal perforando el tronco y/o las ramas madres. Por ningún motivo aplicar toda la dosis en un solo punto y además se debe evitar perforar en zonas de unión de las ramas laterales con el tronco o en zonas en que la madera está dañada por golpes de sol u otra causa.

3.2.9.4 Fertilización.

El palto, al igual que otras especies, requiere para su desarrollo de una adecuada fertilización mediante la entrega de macronutrientes primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), macronutrientes secundarios (calcio, magnesio y azufre) y micronutrientes (zinc, fierro, boro, cobre, cloro, manganeso y molibdeno) a través del sistema de riego y en algunos casos en forma manual y directa a los árboles que así lo ameriten o bien vía foliar (no muy utilizado, por la lentitud de reacción frente a deficiencias). También es importante señalar las aplicaciones de enmiendas orgánicas, las que aparte de aportar nutrientes mejoran la estructura del suelo y la retención de agua. Toda fertilización se debe analizar tomando en cuenta otros factores importantes tales como; las características físicas, químicas y biológicas del suelo, al igual que las necesidades fisiológicas del árbol según su estado fenológico.

Como herramientas de apoyo para diseñar un programa de fertilización tenemos los análisis de suelo y los análisis del tejido foliar, para suplir deficiencias o disminuir los excesos de nutrientes, previo a la aparición de los síntomas visuales.

Al comenzar el establecimiento de un huerto de paltos variedad Hass, es conveniente realizar una fertilización base, la cual consiste en aplicar directamente al hoyo de plantación 200 gramos de Super Fosfato Triple (S.F.T.) más 200 gramos de Sulfato de Potasio, en el entorno del hoyo de plantación 50 gramos de azufre/m² más 5 litros de materia orgánica como mulch. Todo esto con la finalidad de mejorar el desarrollo radicular y la “pega de raíces”, en su nuevo ambiente.

Posteriormente el principal nutriente a aportar es el nitrógeno, que en general se aplica en forma de úrea por su menor costo. La dosis usada durante el primer año es de 42 kilos/hectárea, la cual aumenta gradualmente hasta el duodécimo año cuando se aplica 450 kilos/hectárea.

3.2.10 Cosecha y postcosecha.

En el lapso de tiempo comprendido, entre la cosecha de un producto vegetal hasta llegar a su consumo, ocurren pérdidas del mismo tanto en calidad como en cantidad. Esa pérdida puede ser del 5 al 25% en los países desarrollados, y del 20 al 50% en los países en desarrollo.

Uno de los objetivos de la tecnología de postcosecha es reducir esas pérdidas, para lo cual es necesario:

- Entender los factores biológicos y ambientales involucrados en el deterioro del producto.
- Utilizar aquellos procedimientos de tecnología de postcosecha, que retardarán la senescencia del producto, y mantendrá la calidad de la mejor manera posible.

Todos los productos vegetales frescos tienen un alto contenido de agua, y por tanto están sujetos a los efectos de la deshidratación (marchitez, arrugamientos), y a los daños mecánicos en el manejo (magulladuras, rozaduras, heridas, etc.). También son

susceptibles al ataque de bacterias y hongos, dando como resultado pudriciones de origen patológico. Conforme avanza el proceso de degradación, el fruto es más susceptible a la infección y desarrollo de las enfermedades.

El fruto de aguacate, que al llegar a su madurez fisiológica (fruto sazón, para corte), contiene poco menos de 80% de agua en su composición, es un fruto climactérico con altas tasas de respiración y liberación de dióxido de carbono y etileno. Esto significa que después de cosechado tendrá una degradación de los tejidos vivos a una tasa elevada, acompañada de cambios internos acelerados e irreversibles. Estará sujeto a la deshidratación por las relativamente elevadas temperaturas del ambiente, y los daños físicos que reciba en su manejo, estimularán una mayor y más rápida degradación del fruto.

En ocasiones, los desórdenes fisiológicos del fruto en postcosecha, tienen su origen en los desbalances nutricionales de los árboles de donde se cosecharon. Por todo lo anterior, es recomendable que se proporcione a los huertos una nutrición balanceada, y que la fruta de aguacate sea tratada lo más cuidadosamente posible, para ampliar su vida postcosecha, y preservar su calidad.

3.2.10.1 Fase de producción o precosecha.

Debe darse especial atención a la nutrición de los huertos de paltos, sobre todo si se está produciendo fruta para exportación. En principio debe aplicarse una nutrición balanceada, sin excesos o deficiencias de nutrientes. Los principales elementos involucrados en este caso son Nitrógeno (N), Fósforo (P), Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg) y Zinc (Zn). Deben evitarse excesos de N y K por una parte, y deficiencias de Ca, O, Mg, y Zn por la otra.

Es inaplazable, y debería considerarse obligatorio, la aplicación de índices de madurez a inicios de la temporada de exportación. Una manera práctica actualmente, es la de efectuar pruebas de materia seca de la pulpa de una muestra representativa de frutos como los que se van a exportar. La prueba puede efectuarse en un horno

microondas doméstico y no requiere de una capacitación extensa o sofisticada. Por las experiencias obtenidas en los últimos siete años, se puede establecer que la fruta, debe contener en promedio 22% de materia seca, y el valor más bajo encontrado en la muestra no sea inferior al 20%.

3.2.10.2 Cosecha.

Al cosechar, debe evitarse el asoleado de la fruta ya que al elevarse su temperatura interna se disparan procesos fisiológicos y químicos que aceleran la maduración y degradación del fruto. La fruta no debe sufrir golpes o compresión ya que se afecta la firmeza de la pulpa, la cual al ablandar el fruto maduro, se torna manchada y sin consistencia (aguada), y por tanto, no comestible. El rozamiento de frutos y otros daños o heridas en la piel del fruto aceleran la pérdida de agua, la respiración y la liberación de etileno, por lo tanto, acelerando la maduración y posterior degradación del fruto, además que constituyen vías de entrada al ataque de patógenos. Por lo anterior, debe darse un trato muy cuidadoso al manejar la fruta desde que se desprende del árbol hasta que se empaca.

Se deben cosechar frutos que han alcanzado su madurez fisiológica, y están en un estado conocido regionalmente como "sazón", "tres cuartos", etc.

Los frutos no deben golpear, sufrir rozaduras o cualquier otro daño en la piel. Se sugiere el siguiente procedimiento:

- Cortar con ganchos que tengan un objeto cortante como tijeras o cuchillas afiladas integradas en el aro donde se inserta la bolsa o red, que impide la caída del fruto al suelo.
- De la bolsa del gancho, la fruta pasa a una bolsa de lona que cuelga del hombro del cortador. Al llenarse esa bolsa, el cortador transfiere la fruta a cajas de plástico ubicadas en lugares sombreados; nuevamente debe vaciarse el contenido de las bolsas con cuidado para no maltratar la fruta.

- Las cajas de plástico no deben llenarse más allá de un 80% de su capacidad, para evitar que al estibarlas se aplaste la fruta que contiene. Los remolques o vehículos que transportan la fruta dentro de la huerta hasta el lugar de acopio no deben sobrecargarse, y la carga no debe ir suelta.
- La fruta debe llevarse a la empacadora el mismo día que se cortó. El transporte debe de ir cubierto para evitar los rayos directos del sol o que se moje la carga si llueve, pero, se debe dejar la suficiente ventilación para evitar un calentamiento de la fruta. Durante el transporte, la carga debe tener un movimiento mínimo, por lo que hay que asegurarla.
- Las maniobras de carga y descarga deben efectuarse con cuidado, evitando golpear las cajas y un movimiento excesivo de las mismas.

3.2.10.3 Packing.

Después de cosechar la fruta debe llevarse lo más pronto posible al packing y someterse a preenfriamiento para eliminar el "calor de campo", retrasar el proceso de maduración y acondicionar la fruta para el proceso de conservación a bajas temperaturas. De manera ideal, no deberían transcurrir más de seis horas entre la cosecha y el preenfriamiento, pero si esto no es posible, deberá evitarse que la fruta alcance temperaturas internas superiores a 26°C en campo y transporte al packing para su introducción a las cámaras frigoríficas. La temperatura de preenfriado puede ser la misma de conservación, es decir de 4,5 a 5,5°C, la duración será entre 8 a 12 horas con una humedad relativa de 90 a 95%. Entre los sistemas de refrigeración, el de aire forzado ha mostrado mejor efectividad que el de cámara fría.

Al llegar la fruta al packing, las cajas deben acomodarse de tal manera que no se mezclen con otros lotes, y tomar debida nota de origen de la fruta, proveedor, etc. En el período comprendido entre el arribo de la fruta y su procesamiento, deben efectuarse los muestreos correspondientes a la detección de plagas cuarentenarias, así como lo relativo a otras plagas y enfermedades y apariencia general de los frutos, en

aspectos que influyen en la calidad (manchas, decoloraciones, infecciones de enfermedades, roeduras, golpes, rozaduras, etc.). De igual manera, se verifica que se reúnan las características propias de la variedad que se está reportando.

El procesamiento del fruto para su empaque, conservación y transporte comprende los siguientes pasos:

- a) Un lavado con agua y una solución fungicida como Thiabendazol o Tecto, para prevenir el desarrollo de las enfermedades. Sigue un secado del fruto y una ligera cepillada, con lo que adquiere una apariencia brillante.
- b) Enseguida la fruta se somete a una primera selección, donde se separan los frutos que no reúnen los requisitos que la empacadora ha fijado como mínimos, estos requisitos son variables en función del destino de la fruta, es decir, si el mercado al que se destina es internacional o doméstico. También hay variación en los criterios de cada empacador, según ha implantado o no un control de calidad. (En el anexo se pueden consultar normas de calidad).
- c) El siguiente paso es la clasificación de la fruta por tamaño (diámetro) o peso según el sistema de la maquinaria empleada. En este paso del proceso se separa la fruta por el criterio de calibres, o sea, el número de frutos que caben en una caja de empaque.
- d) De ahí se pasa al empacado propiamente dicho, donde simultáneamente se efectúa una segunda selección para calidad por la apariencia del fruto. Las cajas individuales pasan al proceso de "paletizado", llamado así, por que se estiban y se amarran con cinchos, bases y esquineros de madera o fibra de vidrio, en conjuntos conocidos internacionalmente como "pallets", y que se consideran la unidad de embalaje para el transporte. Dichos pallets, deben sujetarse a ciertas medidas que están determinadas por los contenedores en que se transportan. El número de cajas por pallets es variable entre empacadores, pero generalmente esta constituido por un poco más de 200 cajas de 4 kg., y un número menor cuando se trata de cajas de 6 kg.
- e) Los pallets deben pasar enseguida a recintos refrigerados donde primeramente pasarán al proceso de preenfriado ya descrito líneas arriba. Después del

preenfriado, pasan a la cámara de conservación donde permanecerán hasta que sean cargados al medio de transporte. La temperatura de conservación va de 5.5 a 6.5° C.

3.2.10.4 Conservación y transporte.

Durante la conservación y el transporte a mercados internacionales, la temperatura debe conservarse con una variación máxima de 1°C. No deberá romperse la cadena de frío, es decir, interrupción de la refrigeración a la temperatura establecida, provocando alzas de la misma.

El umbral del daño por frío a las temperaturas señaladas, se ubica entre la tercera y cuarta semanas de refrigeración, lo cual hay que tomar en cuenta en los embarques marítimos de larga duración y es recomendable que al llegar a puerto de destino la fruta de inmediato se mande a los canales de distribución al detalle, para no prolongar la refrigeración.

Se puede prolongar la vida del fruto hasta 60 días en promedio mediante el uso de atmósferas controladas o modificadas, con niveles de 2,5% de Oxígeno y 5 % de dióxido de carbono. Aunque esto incrementa el costo para el exportador (**M.C. José de la Luz Sánchez Pérez, 1999**).

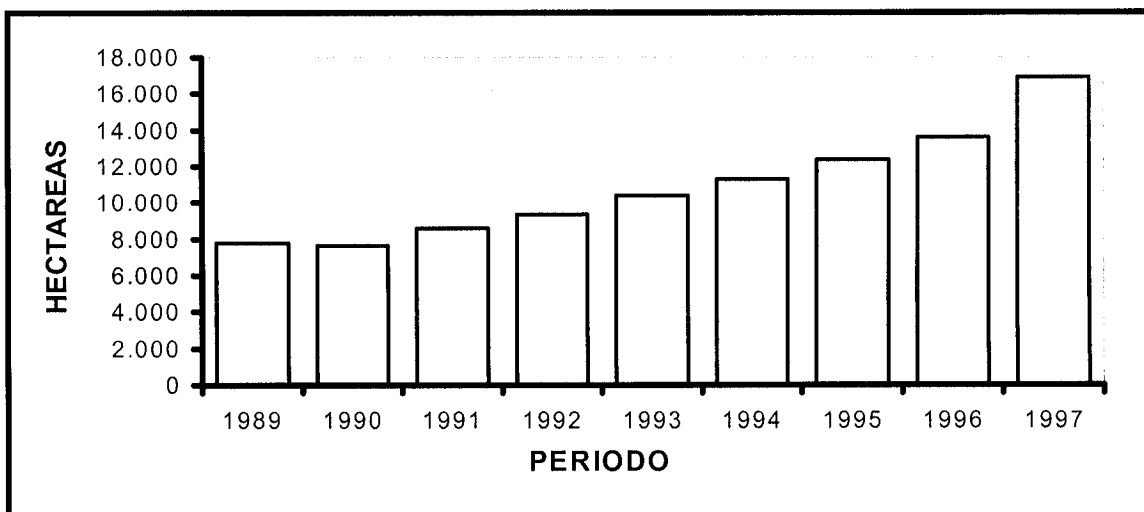
3.3 Análisis del mercado de la palta

3.3.1 Mercado nacional

3.3.1.1 Situación actual

El palto es la especie de mayor crecimiento en Chile en los últimos 5 años en cuanto a superficie plantada, la cual alcanzó las 1.000 hectáreas/año. En el período 1997 en Chile existen más de 16.900 hectáreas, de las cuales 5.800 están en formación y 11.200 en plena producción. Del total de hectáreas más del 70% corresponde a la variedad Hass, debido a que esta variedad es la más apetecida por sus excepcionales características organolépticas, lo que se traduce en un importante retorno económico. En tanto otras variedades han mostrado un menor desarrollo y se cultivan principalmente por limitaciones climáticas a las que la Hass no es resistente, para ofrecer fruta en períodos de baja oferta y por último dar una continuidad al sistema y mantener la mano de obra en forma estable.

Gráfico N°3: Evolución de la superficie nacional plantadas con paltos (hectáreas).



Fuente: El autor en base a datos de ODEPA

En términos de distribución regional cabe destacar que en la V región es donde se concentra más de la mitad de los huertos comerciales, con un 59,02% de la superficie, seguida por la Región Metropolitana, con un 22,30% y la VI región, con sólo un 10,7% (**Cuadro N° 25**).

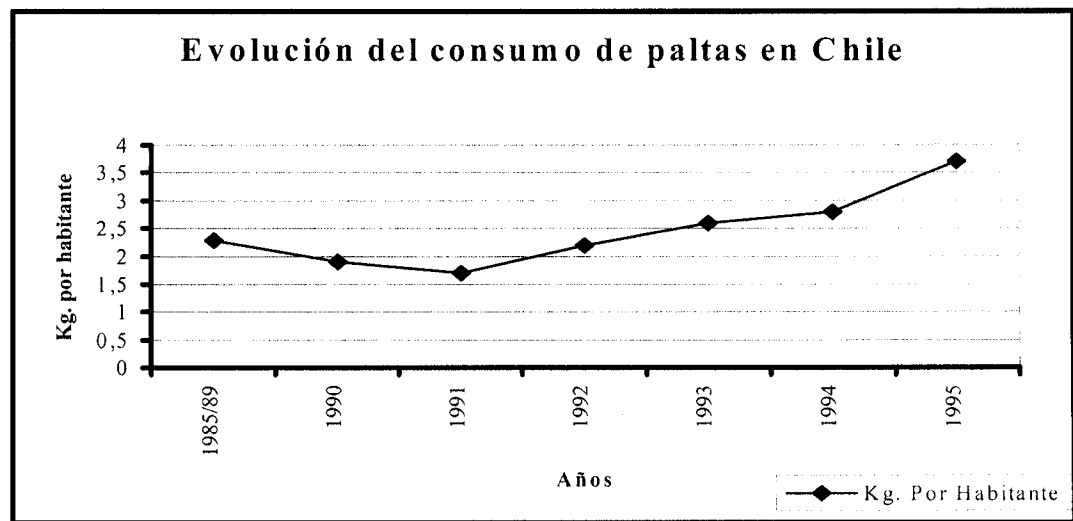
Esta condición corresponde básicamente a la existencia de condiciones agroclimatológicas favorables en los principales valles agrícolas de la V región, donde la menor ocurrencia de heladas y las condiciones de humedad y temperatura permiten alcanzar rendimientos más altos. Sin embargo, la cuarta región posee varios valles con condiciones de cultivo interesantes que podrían utilizarse, tales como el valle del Elqui, valle del Limarí, valle del Choapa y por supuesto el valle del río Illapel, el cual será sometido al estudio de prefactibilidad de este trabajo.

Cuadro N°25: Distribución nacional de las plantaciones de paltos (hectáreas).

Región	Formación	Productivas	Total	Porcentaje
I	-	7,8	7,8	0,1%
III	47,2	171,3	218,5	1,3%
IV	464,5	623,7	1.088,2	6,4%
V	3.278,7	6.706,9	9.985,6	59,0%
RM	1.451,4	2.321,4	3.772,8	22,3%
VI	551,9	1.257,7	1.809,6	10,7%
VII	17,1	16,2	33,3	0,2%
VIII	1,5	0,6	2,1	0,0%
Total	5.812,3	11.105,6	16.917,9	100,0%

Fuente: Elaborado por el autor, sobre la base del VI Censo Nacional Agropecuario, INE 1997

Debido al amplio conocimiento de este producto en nuestro país, el consumo es de carácter masivo y se ha ido incrementando como se aprecia en el **gráfico N°4**. Chile ocupa el segundo lugar a nivel mundial, después de México, lo que indica el enorme potencial de crecimiento en cuanto al consumo de este producto en el mercado nacional e internacional, tal como lo muestra el **cuadro N° 26**.

Gráfico N°4: Evolución del consumo de paltas en Chile.

Fuente: Cultivo del Palto y Perspectivas de Mercado (Universidad De Chile), ODEPA, 1996.

Cuadro N°26: Consumo de paltas en algunos países seleccionados.

CONSUMO Kg./capital/año	PAÍS
10	México
2-4	Chile, Israel
1-1,5	EE.UU., Francia
0,2-0,5	España, Gran Bretaña
0,1-0,2	Alemania, Argentina, Holanda
< 0,1	Japón

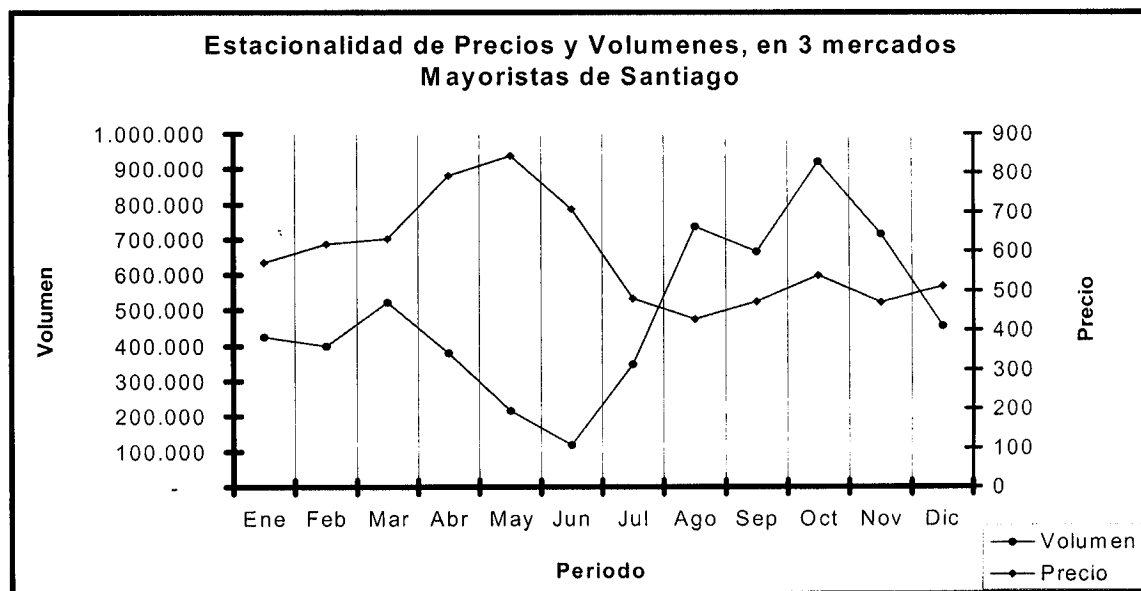
Fuente: Cultivo del Palto y Perspectivas de Mercado (Universidad De Chile), y FAO, 1997.

3.3.1.2 Estacionalidad de precios y volúmenes.

Para hacer un análisis de la estacionalidad de precio y volumen de paltas variedad Hass, se tomó información de los tres principales centros de ventas en Santiago. Los precios expresados en el gráfico y en la tabla son reales, en moneda del 30 de mayo de 1999. Los datos generales se observan en el **anexo N°2**.

Si bien la oferta de paltas variedad Hass se encuentra a lo largo de todo el año, sin embargo existen tres claros períodos de producción siendo el más alto entre los meses de agosto a noviembre, un segundo período entre diciembre y marzo en el cual la oferta baja pero se mantiene estable en este período sin producirse variaciones extremas, y por último un tercer período desde abril a julio, en el cual se produce la menor oferta de paltas variedad Hass. En este período se observa claras variaciones de oferta pasando de las 381 toneladas en abril decayendo a las 119 toneladas en junio, para posteriormente aumentar en el mes de julio a más de 347.

Gráfico N°5: Estacionalidad de precio real y volumen de paltas variedad Hass, en tres mercados mayoristas de Santiago.



Fuente: Elaborado por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

En cuanto a los precios, estos evolucionan en forma inversa casi perfecta a la oferta, salvo en el mes de junio, en el cual si bien la oferta es la menor del período, el precio no es el mayor, situación que se explica por la presencia en el mercado de otras variedades, tales como la variedad Fuerte. El precio máximo se alcanza en el mes de mayo llegando a los \$843 por kilo al por mayor, tal como se observa en la tabla siguiente, y un precio promedio anual de \$589.

Cuadro N°27: Comportamiento estacional del volumen y del precio real de la palta Hass en tres mercados mayoristas de Santiago.

Mes	Volumen	Precio
Ene	425.714	571
Feb	398.500	619
Mar	522.657	631
Abr	381.043	793
May	215.414	843
Jun	119.286	708
Jul	347.650	480
Ago	735.717	427
Sep	665.117	472
Oct	921.067	539
Nov	713.983	470
Dic	455.317	511

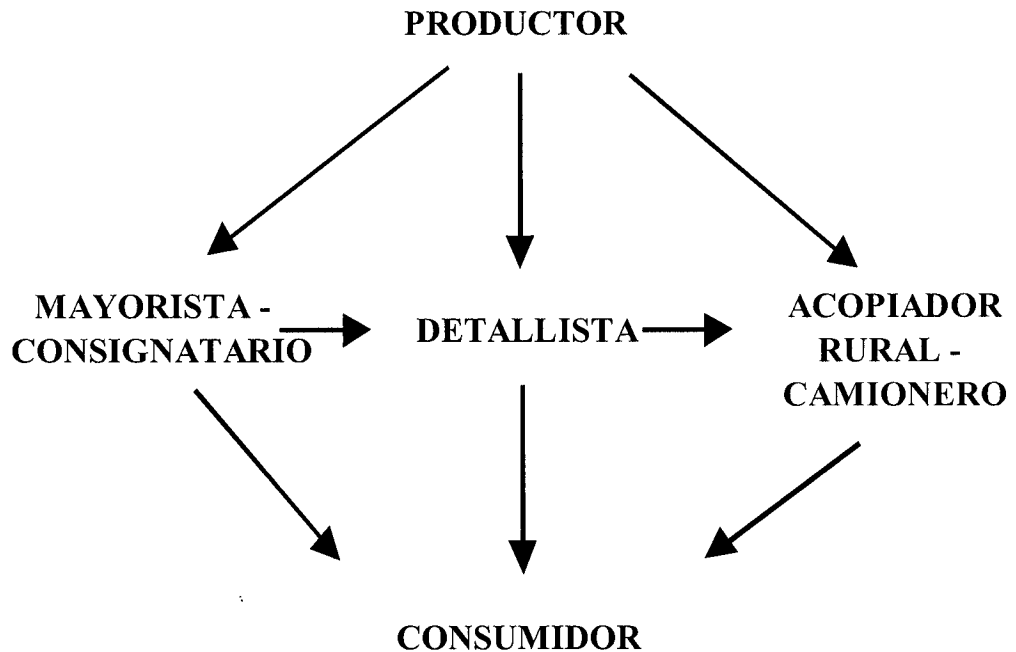
Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

3.3.1.3 Sistema de comercialización.

En la comercialización de la palta se observan dos cadenas o canales comerciales; Cadena tradicional y cadena de productores asociados.

- **Cadena tradicional.** En este canal de comercialización intervienen además del productor, los mayorista-consignatarios, los detallistas y en un grado muy poco relevante participan los acopiadores rurales (camioneros). Es en este canal donde el mayorista es el principal centro decidor del precio productor, además éste realiza cotizaciones ya sea en el huerto o en la bodega mayorista.

Esquema N°1: Canal de comercialización tradicional.



Fuente: Enrique Covarrubias F. 1995, tesis U.C.V.

- **Cadena de productores asociados.** En este canal de comercialización los propios productores, son los que se han agrupados en asociaciones anónimas, limitadas, familiares, locales, etc., los cuales participan en forma más directa en la comercialización, con el objetivo de mejorar el precio a productor. Se elimina un intermediario de la cadena de comercialización y se accede a los mercados en forma más eficientes, en forma más directa tanto nacionales como internacionales.

Esquema N°2: Canal de comercialización de productores asociados.



Fuente: Enrique Covarrubias F. 1995, tesis U.C.V.

La palta es seleccionada en la cadena tradicional, a base de seis categorías de calidad, las que corresponden a; Extra; Especial; Primera; Segunda; Tercera; y Cuarta, las cuales dependen fundamentalmente del peso de la fruta así también de la variedad que se trate (E. Covarrubias, 1995.). En cuanto a la cadena de comercialización constituida por productores asociados y que apuntan a mercados más directos como los supermercados, utilizan las selecciones y envases que estos les solicitan, tales como bolsas de 2 kilos, bandejas de uno o dos kilos, granel, etc.

3.3.2 Mercado Internacional.

3.3.2.1 Situación actual.

La producción mundial de paltas de 1997 fue superior a los 2,3 millones de toneladas, cifra que es relativamente baja si se compara con otras frutas tropicales y subtropicales (**Cuadro N°28**). En tanto la superficie plantada con paltos a nivel mundial alcanzó a las 357.222 hectáreas, lo que significa una tasa anual de 2,5% de incremento durante los años 90. De esta superficie sobre el 26% se localiza en México, seguido por Estados Unidos con un 7,5%, en tanto Chile ocupa el cuarto lugar con un 4,7% y un quinto lugar en cuanto a la producción mundial, producto de problemas climatológicos como la sequía de los años 1996 y 1997, y a que un porcentaje importante (mayor al 33%) son huertos menores a los 5 años, por lo tanto, en los próximos años los rendimientos debieran superar las 100.000 toneladas. Por otra parte, la tendencia es creciente, de 1,7% anual, que indicaría que un porcentaje importante de huertos a nivel mundial aún no entran en producción (Mercados Agropecuarios, FAO, 1997).

Cuadro N°28: Producción mundial de paltas y otras frutas de origen subtropical y tropical.

ESPECIE	1979-1981	1997	Variación
	Miles de toneladas/año		%
Naranja	38.751	56.818	46,6
Mango	13.995	17.744	26,8
Mandarina	7.870	9.570	21,6
Limón-Lima	5.310	7.632	43,7
Pomelo	4.607	5.319	15,5
Papaya	3.016	5.663	87,8
Palta	1.440	2.342	47,2

Fuente: Elaborado por el autor, sobre la base datos FAO, 1997.

Cuadro N°29: Principales países productores de palta (1997).

País	Superficie		Producción		Rendimiento
	Hectáreas	%	Toneladas	%	Kg./Ha
México	93.315	26,1	828.900	35,5	8.800
Indonesia	65.000	18,2	22.500	1	360
EE.UU.	26.850	7,5	179.000	7,6	6.670
Chile	16.900*	4,7	70.000	3	4.140
Rep. Dominicana	16.000	4,5	155.000	6,6	9.690
Brasil	13.440	3,8	93.770	4	6.980
Camerún	10.000	2,8	45.000	1,9	4.500
Portugal	10.000	2,8	13.000	0,6	1.300
Israel	8.000	2,2	85.000	3,6	10.625
España	7.500	2,1	45.000	1,9	6.000
Sudáfrica	6.000	1,7	46.400	2	7.730
Filipinas	6.000	1,7	26.000	1,1	4.330
Subtotal	279.005	78,1	1.609.570	68,7	5.769
Otros	78.217	21,9	732.250	31,3	9.362
TOTAL	357.222	100	2.341.820	100	6.556

Fuente: Antecedentes FAO (* Censo INE 1997) (** Estimación FAO).

3.3.2.2 Países competidores respecto del mercado norteamericano.

La producción de paltas presenta una estacionalidad que obedece a la interacción entre las características climáticas de las zonas de cultivo y las variedades cultivadas en cada región. En general, el palto florece una sola vez al año, desde inicios a mediados de primavera y, dependiendo de la variedad y la acumulación térmica del lugar, puede demorar entre 6 a 11 meses en madurar. A estos factores, se suma la capacidad de algunas variedades, especialmente la Hass en climas frescos, de poder mantenerse en el árbol una vez madura, durante varios meses sin mayor deterioro aparente, lo cual permite extender enormemente el período de cosecha.

Como resultado de esta interacción clima-variedad-madurez de cosecha, existe una disponibilidad bastante amplia de paltas en el mercado internacional para las diversas

variedades en las distintas regiones productoras. En algunos países, especialmente algunas zonas de México y California, la fruta de la variedad Hass se puede cosechar durante los 12 meses del año. Y es así que la principal amenaza que perciben hoy en día los productores y exportadores de palta chilena es el ingreso del producto desde México al mercado norteamericano, ya que sus costos operativos son significativamente menores que los de Chile. Sus producciones se generan prácticamente en la misma época que en Chile, coincidiendo en su llegada al mercado norteamericano.

En la **figura N°5**, se puede apreciar la estacionalidad de la oferta de paltas de distintos países y se puede ver que Chile produce algunas variedades en periodos en que el hemisferio norte, especialmente EE.UU, presenta una baja oferta de Hass. En ese período, sólo Chile y México (y posiblemente República Dominicana) pueden abastecerlo.

Figura N°5: Estacionalidad de la producción de paltas en países seleccionados

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
HEMISFERIO NORTE													
México													Hass
California													Hass
													Fuerte
													Otras
Israel													Hass
													Fuerte
													Ettinger
España													Hass
													Fuerte
HEMISFERIO SUR													
Sudáfrica													Hass
													Fuerte
Chile													Hass
													Fuerte
													N. Cruz

Fuente: Cultivo del Palto y Perspectivas de Mercado (Universidad De Chile).

- **México.** Es el principal productor mundial de paltas. Produce los mayores volúmenes entre noviembre y marzo; tiene un sólo canal de comercialización y una sola etiqueta, con una sola organización. Las ventas se realizan en firme en el huerto y quien exporta es un intermediario.

El desarrollo de su industria es relativamente reciente, comenzó en base a variedades locales, hasta que en la década de 1950 se reintrodujo la variedad Fuerte, que originalmente había sido llevada de México a California, donde se desarrolló como variedad comercial de importancia.

En la década de 1960 se introdujo la variedad Hass, con la que se reinjertó muchos de los huertos establecidos, lo cual promovió una plantación a gran

escala. Hoy en día el 95% de la producción mexicana de paltas corresponde a Hass.

Se estima que México cuenta hoy con una superficie cercana a las 120.000 hectáreas de palto, principalmente en el estado de Michoacán, donde se estima hay 100.000 hectáreas plantadas con la variedad Hass, un 75% en producción y un 25% en formación. Una de las grandes virtudes de este estado es poseer amplias zonas de cultivos a distintas altitudes, lo cual determina una gran gama de regímenes térmicos, que permiten cosechar la variedad Hass durante todo el año, con 2 a 3 meses de traslape entre una cosecha y la siguiente.

A pesar de su gran producción de palta Hass, México aún tiene dificultades técnicas para aumentar su exportaciones. Una encuesta realizada a principio de la década de 1990 indicaba que sólo un 15% de la fruta producida en México cumplía con una calidad mínima de exportación. El principal mercado de exportación de México es Europa, en el cual sin embargo, a pesar de su gran oferta potencial, no ha desplazado aún y posiblemente nunca desplace a los proveedores habituales, que son Israel, Sudáfrica y España. También realiza exportaciones a Japón, en donde compite con Estados Unidos alcanzando menores precios por su producto.

En Norteamérica, México aún no puede exportar libremente a EE.UU., debido a restricciones cuarentenarias, aunque hay negociaciones y protocolos de reducción de riesgos fitosanitarios en vías de aprobación, por lo que es probable que dentro de los próximos diez años México finalmente exporte paltas en estado fresco a EE.UU.

A pesar de todas las dificultades fitosanitarias, técnicas, humanas y de infraestructura que limitan la rentabilidad del cultivo y el crecimiento de las exportaciones mexicanas de paltas, ha habido un gran progreso de la industria durante los últimos años y se espera que continúe superándose. El potencial de México es enorme, sólo basta mencionar que se estima posee cerca de 1.000.000 hectáreas potencialmente plantables con palto.

Sin embargo las buenas gestiones con el USDA le permitieron en el mes de noviembre de 1997 la entrada de palta desde México a 19 estados del este de Estados Unidos, existiendo en primera instancia un total de 5 plantas de embalaje autorizadas por el U.S.D.A.

Esta autorización exige cumplir con los siguientes requisitos:

- Pago anticipado del servicio de inspección del U.S.D.A. para la certificación en huertos y plantas de embalaje.
- Cierre del área correspondiente si existieran plagas o presencia de frutos en el suelo.
- El tiempo de traslado entre huerto y planta de embalaje se encuentra limitado y en su trayecto la carga debe estar completamente cubierta.
- Las plantas de procesamiento de fruta deben contar con doble puerta al ingreso de salas y cámaras de refrigeración.
- No puede mezclarse el producto destinado al mercado externo con aquel destinado a la exportación.
- La fruta es inspeccionada nuevamente en la frontera y recién en ese momento es sellada y autorizado su flete a Estados Unidos.
- Las rutas para el tránsito de camiones están debidamente autorizadas y restringidas.
- Cada fruto debe ser etiquetado identificando el productor y la planta de procesamiento.

Se estima que México requerirá de 3 a 5 años para asentarse en los 19 Estados autorizados inicialmente. El primer año, exportó a Estados Unidos un total de 5.000 ton. El segundo año (1998) exportó 15.000 toneladas y ha programado ingresar a todo Estados Unidos en un plazo de 5 años con un total de 70.000 toneladas y al octavo año entrar con un volumen total de entre 300.000 a 350.000 toneladas.

- **EE.UU.** California, Hawai y Florida son los tres estados donde el palto se cultiva comercialmente en EE.UU. Casi el 90% de las paltas producidas en ese

país provienen de California, que además es el estado donde existe un mayor consumo de esta fruta. La industria californiana estuvo durante muchos años basada principalmente en la variedad Fuerte hasta que en la década de 1970 el reconocimiento de las extraordinarias cualidades de la variedad Hass trajo consigo una drástica transformación de la industria y permitió una gran expansión.

Aunque California ha sido líder en el desarrollo comercial de este cultivo, su crecimiento actual está relativamente limitado por la gran presión urbana y el alto costo del agua en las zonas palteras del estado. A pesar de lo anterior, los productores californianos han logrado un alto nivel de eficiencia y están confiados en que el liderazgo tecnológico y su ubicación les permitirá competir favorablemente en el mercado local.

El California Avocado Comission, que agrupa al 100% de los productores y comercializadores de palta norteamericanos, tiene como objetivo central el mejorar sus retornos en las ventas del producto a través de la promoción, investigación y gestiones. La organización recibe un aporte obligatorio de parte de sus socios la que fluctúa entre el 4% y el 6,5% de las ventas, siendo equivalente a cifras de 8 a 12 centavos de dólar por kilogramo de fruta vendida. Dicho aporte es retenido por los comercializadores y entregado a la organización. El presupuesto, del orden de US\$ 10.000.000, se distribuye de la siguiente manera:

- 80% Promoción del consumo de palta.
 - 12% Gestiones Gubernamentales.
 - 8% Administración de C.A.C.
-
- **Israel.** Israel es el mayor exportador en Asia y uno de los principales proveedores de palta en el mercado Europeo, especialmente entre los meses de septiembre y febrero. Durante 1997 alcanzó producciones de 85.000 toneladas con exportaciones de 55.000 toneladas. El 70% de las variedades producidas son

verdes (Fuerte, Ettinger y Nabal), con un 40% de las plantaciones con la variedad Ettinger. El resto de la superficie corresponde a la variedad Hass (cerca de un 25%).

En términos productivos, los principales problemas son la disponibilidad, calidad y costo del agua al igual que la fuerte competencia española en el mercado europeo.

En Israel, aunque algo más lento que en otros lugares, la variedad Fuerte ha ido gradualmente perdiendo importancia. Hass es considerada la principal variedad, aunque en las zonas más calurosas produce fruta de tamaño pequeño. Durante la temporada 1993-94 representó el 24% de la producción, seguida por Fuerte con un 19% de la producción. Ettinger contribuyó con el 40% de la producción total y a pesar de ser inferior en calidad, su superficie está en aumento, debido a su alta producción, temprana madurez de cosecha y excelencia como polinizante.

- **España.** La industria española es relativamente joven; ha experimentado un gran crecimiento durante los últimos años, llegando a cerca de 10.000 hectáreas a inicios de la década de 1990. Hass es la principal variedad con cerca del 70% de la superficie. A pesar de su rápido crecimiento en la década del 80, la escasez de agua y la caída de los precios parecieran limitar un mayor crecimiento de la industria.

Aunque el consumo doméstico de paltas en España es relativamente bajo, la industria española se encuentra en una cómoda posición en el mercado europeo tanto por su carácter de miembro de la Unión Europea, así como su estratégica ubicación, factores que le permitirán competir favorablemente en ese mercado con Israel y México.

- **Sudáfrica.** Es el principal productor y exportador del continente africano y un importante productor y exportador en el Hemisferio Sur. En el año 1997 la producción de palta en Sudáfrica alcanzó un volumen de 47.800 toneladas, con una exportación de 24.793 ton.

Por condiciones de clima, la variedad Fuerte ocupa el 56% de la superficie y Hass el 27%. Productivamente, la variedad Hass es de calibre pequeño, favoreciéndole comercialmente su cercanía a la Unión Europea. En dicho mercado compite como proveedor con México y Estados Unidos.

El 64% de los embarques se destinan a Inglaterra y Francia y se componen en un 40% de la variedad Hass y un 40% de la variedad Fuerte. El período de exportación se extiende de abril a septiembre.

Las zonas de producción de paltas en Sudáfrica, se ubican en el Transvaal Oriental y presenta clima de tipo semitropical, bastante distintas a las zonas productoras de California o de Chile.

Sudáfrica tiene una industria muy bien organizada, disciplinada para comercializar y promover el consumo de la fruta en sus mercados de exportación y con una significativa capacidad de innovación tecnológica. La Asociación Sudafricana de Productores de Palta (SAAGA), asociación voluntaria y no estatutaria que representa el 99,5% de los productores, es una organización modelo a nivel mundial, cuya función es reunir fondos para investigación y promoción.

La investigación es uno de los principales ítems en el presupuesto de la SAAGA, investigación que decididamente está orientada a superar los problemas de Hass, buscar patrones semienanizantes y resistentes a enfermedades, mejorar la postcosecha, etc. Con seguridad, este esfuerzo de investigación, unido al fuerte apoyo a la promoción en sus mercados, le permitirá a la industria sudafricana competir favorablemente con México y Chile en el mercado europeo y en otros mercados. La proximidad a Europa es una gran ventaja que Sudáfrica tiene en relación con Chile en dicho mercado.

- **Otros potenciales países exportadores.** Además de los países antes mencionados, existen otros potenciales productores y exportadores de paltas que seguramente asumirán un papel más destacado durante los próximos años. Quizás

República Dominicana es uno de los países que más rápidamente está asumiendo una posición destacada en el escenario internacional gracias al aumento reciente de sus plantaciones de Hass. Su geografía, que le permite cultivar el palto en un amplio rango de altitudes (y regímenes térmicos) le permiten cosechar Hass durante una larga temporada. El buen nivel tecnológico de sus productores y su proximidad al mercado norteamericano otorgan a este país un carácter amenazante frente a los nichos de mercados conquistados por los exportadores chilenos, así además República Dominicana exporta durante todo el año sin restricciones y con arancel cero de ingreso a los Estados Unidos.

3.3.2.3 Descripción de consumidores y mercados.

- **Norteamérica.** Las importaciones norteamericanas (E.E.U.U. y Canadá), han aumentado considerablemente los últimos años, éstas son abastecidas en aproximadamente en un 70% por Chile, el cual llega al mercado norteamericano entre los meses de septiembre y diciembre.

En este país se consumen todos los tamaños dependiendo de la zona. Tal es el caso de los estados de California y Texas que tienen los mayores consumos per capita en los Estados Unidos, presentando un promedio de consumo per capita anual como país de 0,7 Kg. de palta. Generalmente se importan paltas embaladas en cajas de cartón de 11,3 kilos en dos corridas.

- **Argentina.** Este mercado aún se encuentra poco desarrollado producto de los buenos resultados que se han logrado con las exportaciones al mercado Norteamericano, no obstante el potencial del mercado Argentino con sus 33 millones de habitantes y el bajo consumo per capita que al año sólo alcanza a los 100 gramos, es muy interesante en la medida que el principal mercado de destino (EE.UU), sea cada vez más incierto por la posibilidad de que México entre con mas libertades a este mercado.

Por otra parte, el consumo de palta en Argentina ha estado sujeto por mucho tiempo a la reticencia de los compradores, producto de la creencia de que es una fruta muy alta en colesterol y, por lo tanto, dañina para la salud humana. Además la palta que se consume en este país es de características organolépticas muy poco agradable, ya que la fruta es fibrosa, líquida, fácil de oxidarse, etc.

Es por lo anterior, que se han invertido altas sumas de dinero para desarrollar estrategias de mercado que incentiven el consumo, a través de la desmitificación del alto contenido de colesterol, y ofrecer un producto de buena calidad.

- **Francia.** Constituye el principal país importador de palta en Europa, consumiendo principalmente la variedad Hass y en menor medida Fuerte, Edranol, Ettinger y Pinkerton. Prefieren los calibres grandes, las que se comercializan preferentemente en cajas de cartón de 4 kilos y de una sola corrida. Se abastece principalmente de Israel, España, Sudáfrica, México y Estados Unidos.

El mayor volumen de importaciones se realiza entre noviembre y mayo. Tiene un consumo per capita del orden de 1,5 kg. al año.

- **Gran Bretaña.** Las importaciones las realizan principalmente entre los meses de septiembre y enero. Alcanzando éstas un total de 13.000 toneladas en 1988, siendo los principales abastecedores Israel, Sudáfrica, México, España y California. En este país se prefieren los calibres grandes y la palta se comercializa principalmente en cajas de cartón de 4 kilos de una corrida.
- **Escandinavia.** Dinamarca, Finlandia, Suecia y Noruega importaron en 1988, 19.000 toneladas y son abastecidos por Israel, España, México y California, estos países prefieren las paltas de variedades verdes, de calibres mas bien pequeños y compran en cajas de cartón de 4 kilos de una corrida. La mayor demanda se genera durante el período transcurrido entre septiembre y enero.
- **Alemania.** Alemania prefiere principalmente las variedades de paltas verdes. Las importaciones las realizan principalmente entre los meses de septiembre y enero. Entre enero y diciembre de 1989, 6.703 toneladas y entre enero y diciembre de 1990, 8.435 toneladas, lo que significó un aumento de un 25,8% en sus importaciones. Es un mercado abastecido principalmente por Israel y Sudáfrica. Prefieren las paltas de calibre grande y compran en cajas de cartón de 4 kilos de una corrida.

- **Japón.** El consumo de palta experimentó un aumento del orden de un 37% entre 1996 y 1997, alcanzando 6.400 toneladas en 1997. El 40% de la oferta es de origen norteamericano con la variedad Hass exclusivamente. Existe una clara diferencia entre los precios obtenidos por el producto proveniente de Estados Unidos, país que además les exporta hace más de 22 años, y el que proviene de México. Los primeros están presente durante todo el año y los segundos sólo entre los meses de octubre a marzo.

Es un mercado muy estricto en cuanto a requerimiento de tamaño y calidad, y cuenta con un alto potencial de crecimiento. Los consumidores de este país prefieren comprar tamaños medianos a grandes, en cajas de cartón de 6 kilos, con bandeja. Para Chile aun está prohibido el ingreso de paltas en este mercado.

4. METODO

Para cumplir con el **objetivo específico A**, se procederá a realizar análisis en cuanto a la información agroclimatológica del Valle de Illapel y contrastarla con los requerimientos del palto, variedad Hass. Por otro parte, se investigará y analizará el Valle de Illapel en cuanto a los recursos hídricos actuales y futuros, mano de obra y rubros que se realicen actualmente y su extensión en el valle. Para lo anterior se apoyará la información a través de gráficos, figuras y tablas, y por supuesto toda la información técnica del cultivo.

En tanto para cumplir con el **objetivo específico B**, se trabajará con información referente al mercado nacional y de exportación. Se analizará la situación nacional, estacionalidad de precios, volumen, y los distintos sistemas de comercialización.

Se estudia el mercado internacional y su comportamiento, mediante el análisis acabado de la situación actual, los competidores de Chile, los volúmenes exportados y precios de exportación, y la descripción de los mercados y consumidores de este producto.

El proyecto contempla principalmente la venta de la totalidad de la producción, en el mercado nacional y en el de exportación a través de una de las comercializadoras que conforman y participan en el comité de paltas.

Considerando las menores distancias entre la zona de producción y de procesamiento, experiencia e infraestructura se optaron por cuatro de las siete comercializadoras.

Por último, el análisis de los costos e ingresos de la producción de paltos, variedad Hass, al igual que las inversiones necesarias, y la prefactibilidad económica, para lo cual se usarán los índices económicos de Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN), y un análisis de sensibilidad de un 10% en los costos e ingresos, a la alza y a la baja.

5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Resultados técnicos

Según lo planteado en el objetivo específico A, “determinación técnica de establecer un huerto de paltos variedad Hass en el valle de Illapel”, arrojaron los siguientes resultados, los que se obtuvieron mediante el análisis de las condiciones propias del valle de Illapel y de las necesidades del cultivo del palto.

5.1.1 Clima

El clima presente en el valle de Illapel posee las condiciones óptimas para el normal desarrollo de los árboles tanto de las estructuras aéreas como radicular.

Lo anterior se debe a que los factores más limitantes, temperatura, humedad relativa y viento, que se deben considerar al establecer un cultivo de esta especie, están dentro de los rangos óptimos estudiados.

Es el caso de la temperatura, los paltos variedad Hass son muy sensibles, causando daños importantes en sus estructuras si es que ésta alcanza a los 0°C, sin embargo la temperatura mínima absoluta alcanza a los 5°C en el mes de julio, lo que significa que los posibles daños por heladas son bajos.

La humedad relativa en el valle de Illapel es muy parejo a lo largo del año, siendo la mínima en el mes de enero con un 58,6% y la máxima en el mes de agosto con un 65,3%. Dicho rango cumple plenamente con los requerimientos óptimos, propios del cultivo, los cuales se sitúa entre un 57 a 63%, donde la viabilidad del polen aumenta a su nivel máximo.

Por último el factor viento, quizás uno de los pocos factores que pueden ser manejados y controlados por el hombre, no representa una limitante crítica, pues al

implementar cortinas corta viento, ya sean vivas (árboles) o inertes (malla rachel), el viento puede ser controlado en forma eficiente.

5.1.2 Suelo

El suelo presente en el valle de Illapel reúne una serie de condiciones favorables tanto para el desarrollo óptimo de los árboles de paltos como del valor de éste. Los suelos, en su mayoría, presenta una textura franco arenosa, textura más adecuada para el establecimiento de paltos variedad Hass. Además este tipo de suelo permite disminuir las condiciones que generan la aparición de asfixia radicular o Phytophthora, enfermedad más importante y dañina en los huertos de paltos.

Los suelos del valle de Illapel, estudiados en el punto 3.1.2.1, y los requerimientos de los paltos variedad Hass en cuanto a profundidad, estructura, salinidad, pH y materia orgánica, los suelos analizados reúnen todas estas condiciones antes señaladas.

En cuanto a los valores de terrenos, estos son bajos con relación a las zonas tradicionales de producción tales como Quillota, Cabildo, Mallarauco, etc. Situación que permite que el proyecto en sí, sea más rentable y con una plusvalía mayor.

5.1.3 Mano de obra

Al analizar el recurso humano en el punto 3.1.4, se observa que existe una disponibilidad real de ésta, tanto en el área rural como en área urbana, así como de ambos sexos.

Además, los cultivos que se realizan actualmente en el valle de Illapel no son una competencia peligrosa en cuanto a la demanda estacional o temporal que ocurre en otras zonas, como son las zonas productoras de uva de mesa u otros cultivos destinados a la exportación.

Los huertos de paltos variedad Hass no demandan una gran cantidad de personas por unidad de superficie, la cual alcanza en este proyecto a 0,3 personas/hectárea. En tanto el período, si bien puede durar 7 meses (julio a enero), el período pick de cosecha se presenta entre los meses de fines de agosto a noviembre, período que en el que fuese necesario contratar más personal, éste no sería una limitante, pues en ese período no se compite con otros cultivos o rubros que se desarrollan en el valle de Illapel.

5.2 Resultados económicos

Según lo planteado en el objetivo específico **B**, “determinación económica de establecer un huerto de paltos variedad Hass en el valle de Illapel”, arrojaron los siguientes resultados, los que se obtuvieron mediante el análisis de precios y volúmenes comercializados en el mercado nacional y en el de exportación, las tendencias y proyecciones de estos, y la determinación de la rentabilidad del proyecto.

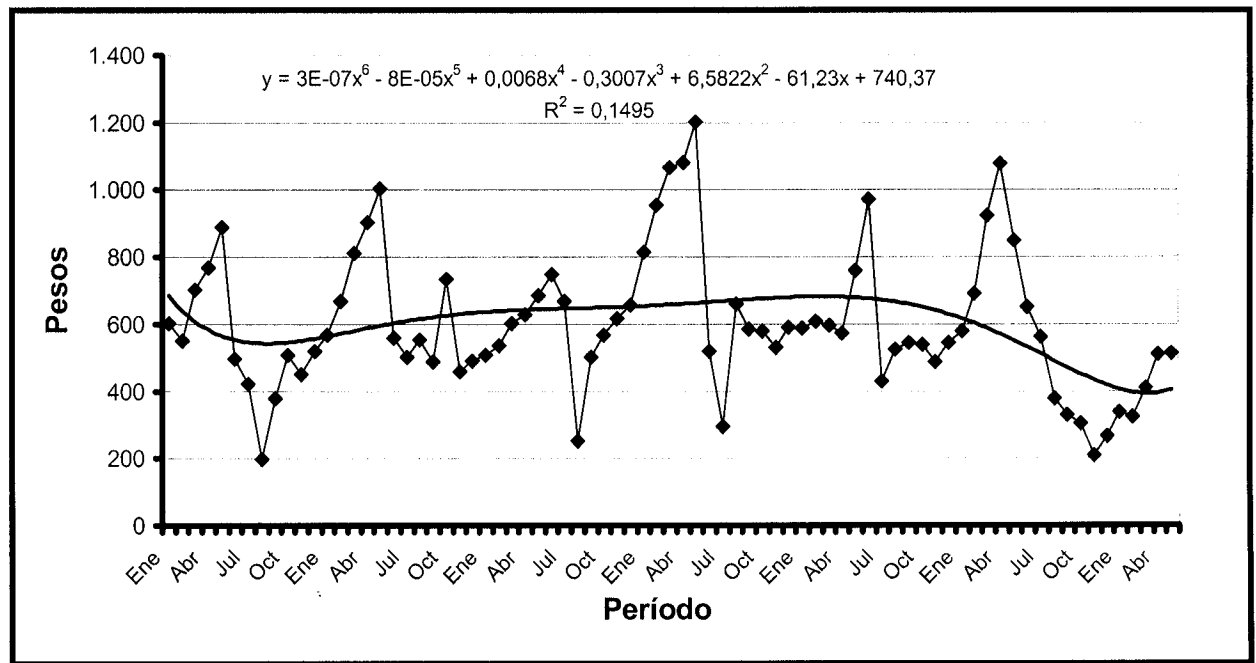
5.2.1 Tendencia y proyección de precios en mercado nacional

Para analizar las tendencias de precios, se utilizó información de precios reales al por mayor, en los tres principales centros de comercialización de productos hortofrutícolas de la región metropolitana, entre enero de 1993 y junio de 1999.

La información que se obtiene en el **gráfico N°6** de la tendencia de precios reales, es clara en señalar que los precios tienden a disminuir. Además, se observa una clara disminución de los precios en los meses de agosto y un aumento en los meses de mayo.

Gráfico N°6:

Tendencia de precios reales de la palta Hass en el mercado de Santiago.

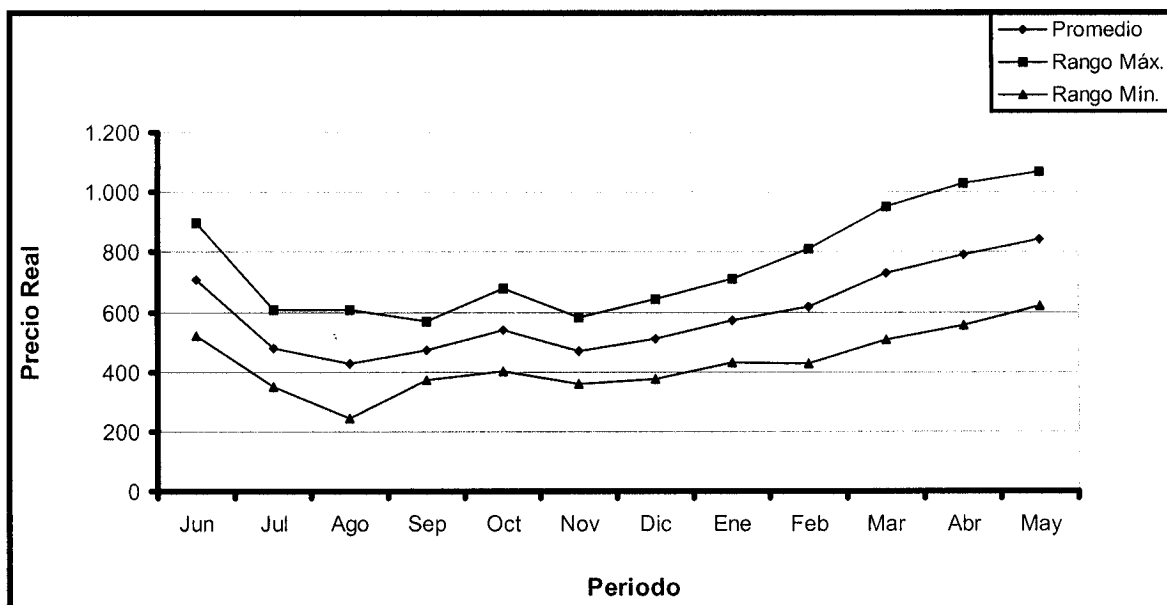


Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

En cuanto a la correlación, la variable tiempo explica en casi un 15% la disminución de los precios, lo cual es bastante bajo, situación que permite concluir que los precios de la palta Hass están relacionados a otras variables, tales como las condiciones climáticas de cada temporada, ofertas de otras variedades de paltas, precios y ofertas de otros productos que sean más atractivos a los consumidores, y el aumento de la oferta de la variedad Hass, siendo quizás la mas importante variable debido al creciente aumento de las superficies plantadas y a la entrada en producción de los huertos más jóvenes.

En cuanto a las proyecciones de los precios esperados, se utilizó el coeficiente de variación del promedio de cada mes desde enero de 1993 a mayo de 1999, el cual nos indica un rango de precios máximos y precios mínimos al corto plazo, es decir, desde junio de 1999 a mayo del 2000.

Gráfico N°7: Proyección de precios de la palta Hass desde junio de 1999 a mayo del 2000 en el mercado de Santiago.



Fuente: El autor en base a datos recopilados por ODEPA.

Estas proyecciones nos indican nuevamente, que el precio más bajo se obtendrá en agosto y el más alto en el mes de mayo. Los precios esperados máximo promedio y mínimo se observan en el cuadro siguiente, al igual que los coeficientes de variación, siendo el más alto el mes de agosto debido, en cierta manera, a la variabilidad de la oferta experimentada en este mes a lo largo del período analizado, situación que está explicada por diversas variables, antes mencionadas.

Cuadro N°30: Parámetros estadísticos del precio de la palta Hass según meses.

Mes	Desv. Stand.	Coef. Var. (%)	Promedio	Precio. Máx.	Precio. Mín.
Junio (1999)	188,2	26,6	708,1	896,3	519,9
Julio	128,6	26,8	480,3	608,9	351,7
Agosto	181,4	42,4	427,4	608,8	246
Septiembre	98	20,8	471,8	569,8	373,8
Octubre	138,5	25,7	539,2	677,7	400,7
Noviembre	111,2	23,7	470	581,2	358,8
Diciembre	133,5	26,1	511,2	644,7	377,7
Enero (2000)	141,2	24,7	571,2	712,4	430
Febrero	191,2	30,9	619	810,2	427,8
Marzo	222,4	30,4	731	953,4	508,6
Abril	235,3	29,7	792,7	1028	557,4
Mayo	223,1	26,4	843,5	1066,6	620,4

Fuente: El autor en base a datos recopilados por ODEPA.

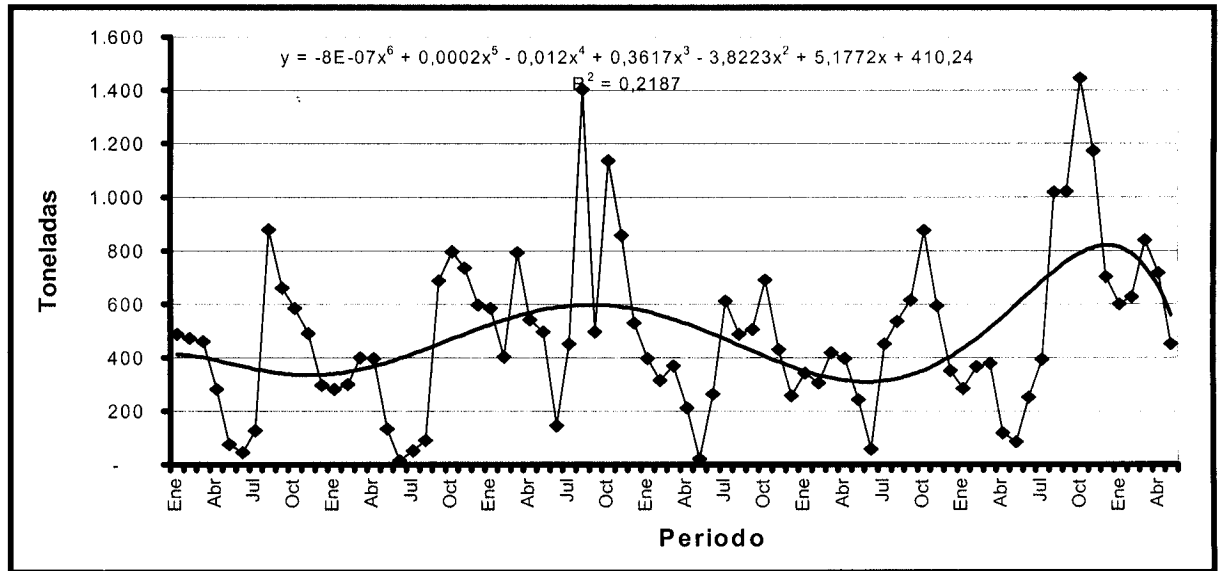
5.2.2 Tendencia y proyección de volumen en mercado nacional

En cuanto a la tendencia y a las proyecciones de volúmenes, se diseñó de igual manera que para los precios reales.

La gráfica siguiente nos indica una tendencia al aumento de los volúmenes transados en los tres principales mercados de Santiago, produciéndose los volúmenes más altos entres los meses de agosto a octubre, y los de menor oferta siempre en el mes de mayo.

La curva polinómica de sexto grado, nos arroja un coeficiente de correlación de casi un 22%, superior al de la curva de precios, pero aún así la variable tiempo es bastante baja para explicar la tendencia de los volúmenes ofrecidos. Esto nuevamente nos indica que existen otras variables que explican en un 78% dicha tendencia, estas son, sin lugar a dudas, las condiciones agroclimáticas que afectan la oferta de este producto, la demanda de este producto en los mercados internacionales, entre otras.

Gráfico N°8: Tendencia de volumen de palta Hass comercializada en el mercado de Santiago.

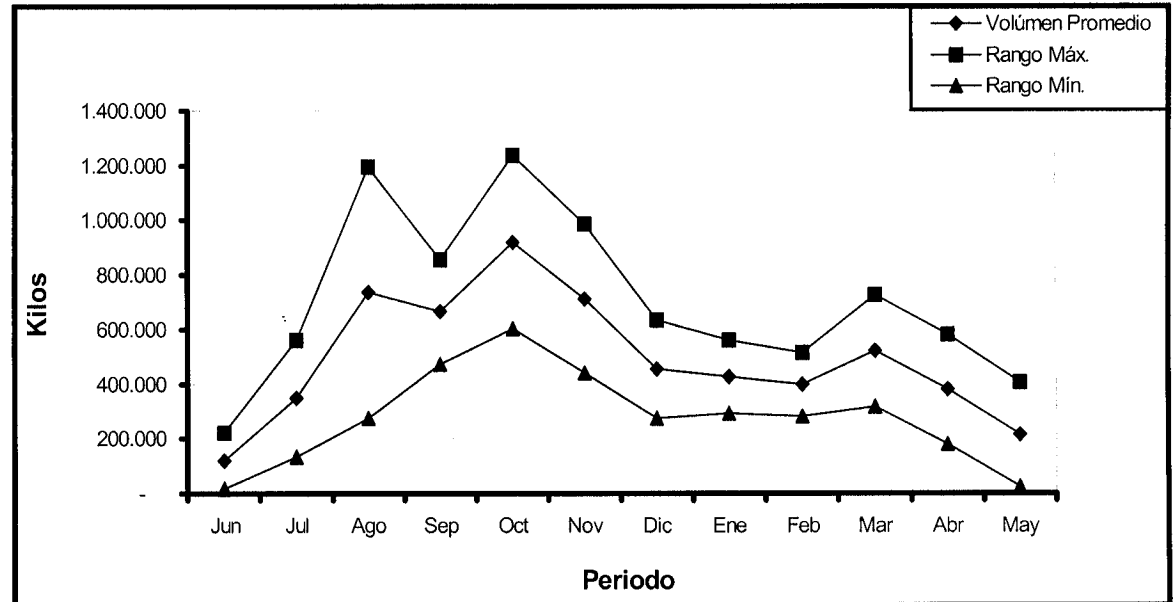


Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

La curva de tendencia es claramente divergente, lo que significa, que el volumen tiende a variaciones cada vez más significativas y, por lo tanto, la estabilización de la oferta no se producirá al mediano plazo.

En cuanto a las proyecciones de volúmenes desde junio de 1999 hasta mayo del 2000, el mayor volumen se obtendrá en el mes de octubre y el menor en el mes de junio, coincidente con los mayores y menores precios proyectados para el mismo período.

Gráfico N°9: Proyección de volumen de palta Hass comercializada en Santiago desde junio de 1999 hasta mayo del 2000.



Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

Según el cuadro siguiente, los coeficientes de variación arrojados son bastante altos y poseen una gran amplitud entre el máximo y el mínimo que alcanza a más de 57 puntos, lo que nos indica la gran variación de volúmenes ofertados en el período que comprende el análisis.

Cuadro N°31: Parámetros estadísticos del volumen de palta Hass comercializado en el mercado de Santiago.

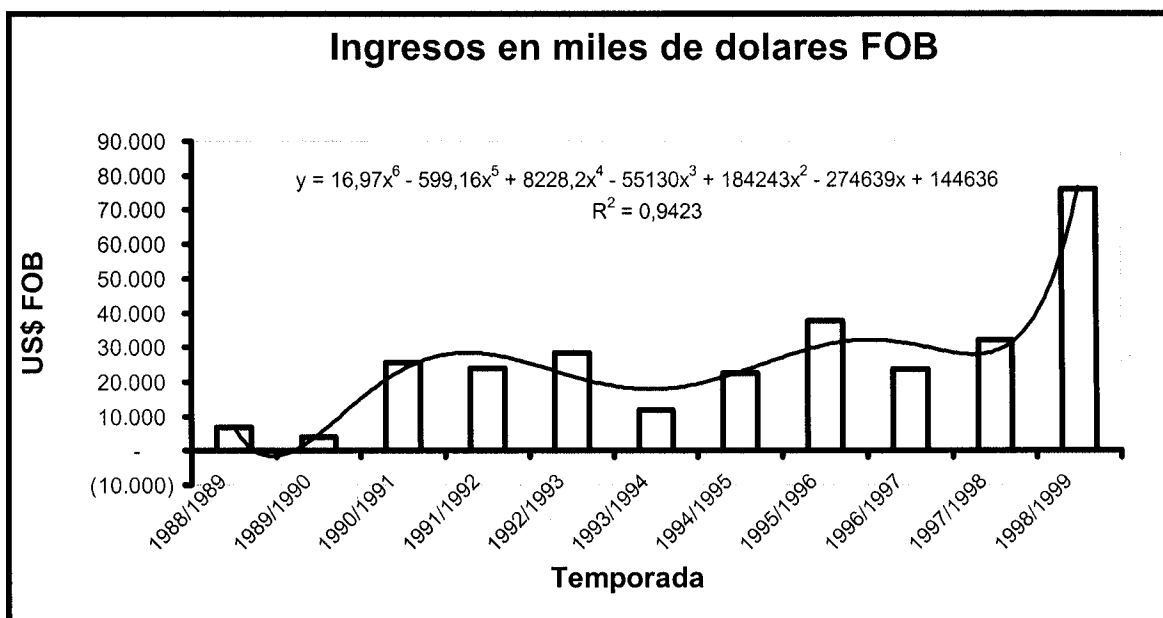
Mes	Desv. Stand.	Coef. Var. (%)	Promedio	Vol. Máx.	Vol. Mín.
Junio	102.565	86,0	119.286	221.851	16.721
Julio	214.780	61,8	347.650	562.430	132.870
Agosto	461.049	62,7	735.717	1.196.766	274.668
Septiembre	191.806	28,8	665.117	856.923	473.311
Octubre	317.208	34,4	921.067	1.238.275	603.859
Noviembre	273.828	38,4	713.983	987.811	440.155
Diciembre	179.383	39,4	455.317	634.700	275.934
Enero (2000)	134.537	31,6	425.714	560.251	291.177
Febrero	117.778	29,6	398.500	516.278	280.722
Marzo	203.777	39,0	522.657	726.434	318.880
Abril	202.410	53,1	381.043	583.453	178.633
Mayo	190.230	88,3	215.414	405.644	25.184

Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

5.2.3 Tendencia y proyección de precios de exportación

Los ingresos producidos por las exportaciones de paltas han aumentado de los US\$ 6,8 millones en la temporada 1988/1989 a casi los US\$ 76 millones para la temporada 1998/1999, lo que significa un crecimiento del 1.147% en términos reales. Y según la tendencia es a seguir aumentando y ésta está explicada en un 94,23% por la variable tiempo, y sólo en un 5,77% por otras variables.

Gráfico N°11: Tendencia de los ingresos en miles de dólares FOB (valores reales, en moneda de junio de 1999).



Fuente: El autor en base a datos recopilados por ODEPA.

Por otra parte, los precios US\$ FOB/kilo obtenidos se observan en el **cuadro N°33**, los cuales fueron obtenidos simplemente dividiendo el ingreso FOB por las toneladas exportadas. Esto, sin lugar a dudas, nos entrega una visión representativa de la realidad de los precios promedio que se han logrado en estas últimas once temporadas.

Los precios logrados presentan un coeficiente de variación de un 33,4% el cual nos indica, en cierta manera, que el precio por kilo no tiende a un equilibrio en el corto plazo lo que es altamente riesgoso.

Cuadro N°32: Valores totales y unitarios de las exportaciones de palta
(valores reales, en moneda de junio de 1999).

Temporada	Toneladas	Valor (Miles de US\$ FOB)	Valor (US\$ FOB / Kilo)
1988/1989	4.638	6.888	1,49
1989/1990	3.592	4.145	1,15
1990/1991	11.557	25.554	2,21
1991/1992	15.040	24.024	1,60
1992/1993	16.654	28.347	1,70
1993/1994	4.561	11.824	2,59
1994/1995	18.719	22.486	1,20
1995/1996	11.911	37.758	3,17
1996/1997	16.744	23.707	1,42
1997/1998	15.469	32.003	2,07
1998/1999	44.514	75.942	1,71
1999/2000	14.854	26.607	1,85
Precio Máx.	26.073	45.935	2,46
Precio Mín.	3.636	7.280	1,23
Deseq. Stand.	11.219	19.327	0,62
Coef. Var.	75,5%	72,6%	33,4%

Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

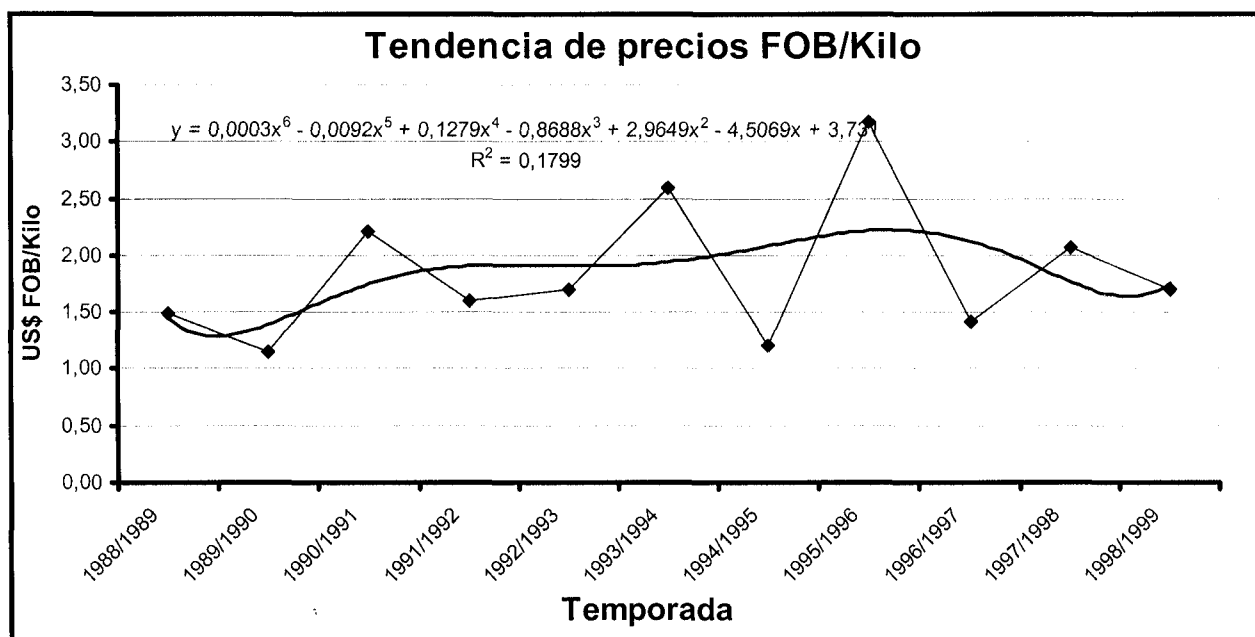
Es interesante señalar, que los precios promedio en cada temporada se encuentran sobre US\$ 1,1 FOB/kilo y el promedio general alcanza a los US\$ 1,85. Además, los precios más altos obtenidos no siempre se producen en las temporadas en las cuales los volúmenes han sido bajos, siendo los casos más concretos la temporada 1994/1995, en la cual se superó la barrera de los US\$ 3,1 FOB/kilo, situación producida por la oferta relativamente alta debido a las adversas condiciones agroclimatológicas ocurridas en la temporada, y la brusca caída en la producción del mercado norteamericano, y en la temporada recién pasada 1998/1999, se alcanzó un volumen exportado superior a las 44.500 toneladas, aún así el valor promedio superó los US\$ 1,7 FOB/kilo.

De esta manera se puede concluir, que manteniendo volúmenes de producción sobre las 45.000 toneladas los precios no caerán en menos de US\$ 1,23 FOB/kilo, en

condiciones normales de producción en el mercado de Estados Unidos, y muy importante el mantener una estrategia adecuada en cuanto a la frecuencia de embarques de las frutas por parte de las exportadoras, ya que, una mala coordinación colapsa el mercado, lo que no significa que éste se sature.

En cuanto a la tendencia de los precios promedio FOB entre las temporadas 1988/1989 y 1998/1999 no presenta una estructura definida. Además, la variable tiempo sólo explica en un 17,99% el precio promedio con la curva polinómica de grado seis y en un 82,1% está explicado por otras variables tales la producción nacional y extranjera, la entrada en producción de los nuevos huertos comerciales, entre otras.

Gráfico N°12: Tendencia de precios/kilo FOB (valores reales, en moneda de junio de 1999).

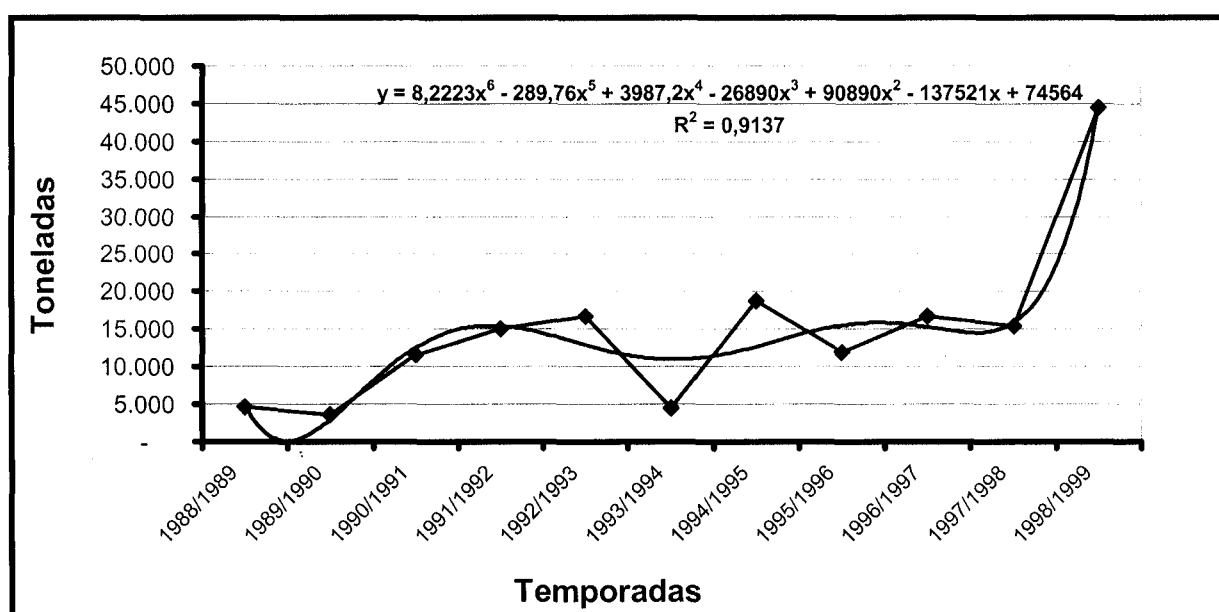


Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

5.2.4 Tendencia y proyección de volúmenes de exportación

Las exportaciones de paltas, en las últimas once temporadas (1988/1989 a 1998/1999), presentan una leve tendencia al aumento hasta la temporada 1997/1998, para aumentar considerablemente en la temporada siguiente, pasando de 15.469 toneladas a 44.514, lo que significa un aumento mayor al 287%.

Gráfico N°10: Tendencia de volúmenes de palta Hass exportados.



Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

Cabe señalar además la fuerte caída, superior al 72%, en las exportaciones de la temporada 1993/1994 con respecto a la anterior. En la cual sólo se exportó poco más de 4.560 toneladas, situación ocurrida por la fuerte caída de la producción nacional, causada por las bajas temperaturas (heladas) en las principales zonas de producción de nuestro país y a la falta de condiciones adecuadas para una óptima polinización de los huertos, y además Estados Unidos, nuestro principal destino de exportación, haya sólo importado poco más de 1.821 toneladas, ya que la producción local fue bastante alta lo que les permitió mantener un stock suficiente para las demandas internas. En

tanto, el destino principal de la fruta exportada en dicha temporada lo acaparó el mercado europeo con más de 2.400 toneladas, y por último el mercado latinoamericano con una importación de 313 toneladas.

Es importante analizar esta situación, pues nos indica claramente el potencial que existe en estos otros dos mercados como destino de la palta chilena, en el caso de que nuestro principal destino, Estados Unidos, tienda a ser poco atractivo como mercado objetivo.

En tanto, la situación del aumento de las exportaciones en la temporada 1998/1999, se debe a las condiciones agroclimáticas desfavorables en Estados Unidos, lo que causó una considerable disminución de la producción doméstica, lo que permitió alcanzar un total exportado superior a las 44.500 toneladas.

En otro orden, prácticamente todos los envíos corresponden a la variedad Hass, que alcanzó al 99% de ellos en 1992/93 y al 94% en 1993/94, correspondiendo el resto a la variedad Fuerte, Pinkerton y otras.

En cuanto a las proyecciones de los volúmenes exportados, se utiliza el coeficiente de variación, el cual arroja un valor superior al 75,5% para las once temporadas analizadas, cuyo valor es bastante alto. De dicho valor podemos concluir, que para esta temporada puede existir un volumen máximo de exportación superior a las 26.000 toneladas o un volumen mínimo levemente superior a las 3.635 toneladas, tal como se observa en la tabla siguiente.

Cuadro N°33: Evolución de la exportaciones de paltas variedad Hass.

Temporada	Toneladas
1988/1989	4.638
1989/1990	3.592
1990/1991	11.557
1991/1992	15.040
1992/1993	16.654
1993/1994	4.561
1994/1995	18.719
1995/1996	11.911
1996/1997	16.744
1997/1998	15.469
1998/1999	44.514
Promedio	14.854
1999/2000	14.854
Vol. Máx.	26.073
Vol. Mín.	3.636
Desv. Stand.	11.219
Coef. Var.	75,5%

Fuente: Tabla elaborada por el autor en base a datos recopilados por ODEPA.

5.2.5 Determinación de rentabilidad

5.2.1.1 Inversiones del proyecto y capital de trabajo

A. Inversiones tangibles

Las inversiones en activos tangibles o activos fijos, son todas aquellas que se realizan en bienes que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

Las inversiones que requiere el proyecto de plantación que comprende una superficie de 30 hectáreas plantadas con paltos variedad Hass en el valle de Illapel, son las siguientes:

1. Compra de árboles.
2. Compra de computadores e impresoras.
3. Compra de maquinaria e implementos agrícolas.
4. Compra de muebles de oficina.
5. Compra de terreno.
6. Compra de tutores.
7. Compra de vehículos.
8. Construcción de camellones.
9. Construcción de caminos.
10. Construcción de cerco.
11. Construcción de obras civiles.
12. Construcción de pozo profundo.
13. Construcción de tranque acumulador y tanque de distribución.
14. Electrificación.
15. Implementación del sistema de riego.

Las inversiones antes señaladas que se requieren para el desarrollo del proyecto se pasan a detallar a continuación.

1. **Compra de árboles.** El proyecto en cuestión está enfocado a plantar árboles de la variedad Hass como productor y un 4% de Edranol como variedad polinizante. El total de la plantación se hará en una sola etapa. El marco de plantación que se propone en el proyecto es un diseño definitivo a una distancia de 6 metros entre camellones y a una distancia de 4 metros sobre el camellón (6x4), esto significa que se tendrán 415 árboles por hectárea y un total de 12.450 para las 30 hectáreas. Se contempla un 2% de árboles para ser replantados. El costo total tal como se ve en cuadro siguiente.

Cuadro N°34: Costo de inversión en árboles.

Distancia de plantación	N° de árboles/há.	N° total de árboles/30 há.	Árboles para replante (2%)	Total de árboles	Precio/árbol	Costo Total
6x4	415	12.450	250	12.700	\$ 2.596	\$ 32.969.200

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

2. **Compra de computadores e impresoras.** El proyecto en su totalidad contempla la compra de dos computadores y dos impresoras los cuales se renovarán al año cinco. Los costos se señalan en el cuadro siguiente.

Cuadro N°35: Compra de computadores e impresoras.

Item	Marca	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Computadora	Compaq		2	\$ 650.000	\$ 1.300.000
Impresora	HP	Deskjet 680 C	2	\$ 110.000	\$ 220.000
				Costo Total	\$ 1.520.000

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 3. Compra de maquinarias e implementos agrícolas.** El proyecto requiere de la compra de un tractor al año cero y posteriormente al año cuarto un segundo tractor debido a las necesidades que se presentarán debido al aumento de los volúmenes de producción y a los trabajos culturales a realizar. Además, se necesita contar con una pulverizadora de 2.000 litros y dos corta pasto de látigo al año dos. En cuanto a los implementos, se debe contar con 6 bombas de espalda de 15 litros, un coloso de doble eje y al año cuarto y un monta carga hidráulico de 800 kilos. Las descripciones de las maquinarias e implementos se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro N°36: Compra de maquinarias e implementos agrícolas.

Item	Marca	Modelo	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Cortadora de pasto	Solo	5 HP	2	\$ 150.000	\$ 300.000
Tractor	Ford	75 HP	1	\$ 10.915.000	\$ 10.915.000
Bomba de espalda	Solo	15 Litros	6	\$ 37.000	\$ 222.000
Coloso	M. C.	Doble eje	1	\$ 2.120.000	\$ 2.120.000
Monta carga	Sargent	800 Kilos	1	\$ 2.320.000	\$ 2.320.000
				Costo Total	

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 4. Compra muebles de oficina.** Se necesita contar con muebles de oficina para el óptimo desempeño de las funciones administrativas. Estos muebles se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro N°37: Compra muebles de oficina.

Item	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Silla	5	\$ 45.000	\$ 225.000
Escritorio	2	\$ 78.450	\$ 156.900
Mueble computador	2	\$ 32.300	\$ 64.600
Estantería	1	\$ 53.700	\$ 53.700
		Costo Total	\$ 500.2000

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 5. Compra de terreno.** El terreno se encuentra en el valle de Illapel, sector medio. El terreno posee una superficie total de 45 hectáreas con exposición norte y presencia de lomajes. El valor por hectárea es de \$ 1.100.000. El costo total se observa en el cuadro siguiente.

Cuadro N°38: Compra de terreno.

Item	Precio/Ha.	Total de Ha.	Precio Total Terreno
Terreno	\$ 1.100.000	45	\$ 49.500.000

Fuente: El autor en base a valores reales de terreno.

- 6. Compra de tutores.** Los tutores tienen la función de mantener al árbol en forma recta y protegerlo del viento, que en algunos casos puede quebrar ramas o el tronco que está en formación. Se colocarán tutores al costado de cada árbol plantado. Las características y número de ellos se observan en el cuadro siguiente.

Cuadro N°39: Compra de tutores.

N° de Tutores/Ha.	N° total de Tutores/Ha.	N° Tutores/30 Ha.	Tutores de Respaldo (2%)	N° Total de Tutores	Precio/Tutor	Costo Total
415	415	12.450	249	12.699	\$ 395	\$ 5.016.085

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 7. Compra de vehículos.** El proyecto contempla la compra de una camioneta para el uso del administrador de campo. Esta camioneta se renovará al quinto año. El vehículo es una camioneta cabina simple modelo estándar, que se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro N°40: Compra de vehículos.

Item	Marca	Modelo	Precio Total
Camioneta	Chevrolet	Luv Stándar 2.3	\$ 6.050.000

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

8. Construcción de camellones. El costo de construcción de camellones por hectárea es \$ 415.000 por hectárea, el costo total para las 30 hectáreas es de **\$12.450.000**. Obra vendida.

9. Construcción de caminos. El proyecto contempla una distancia de caminos de 2.500 metros. Los caminos son de un ancho de 2,5 metros. El costo por metro lineal es de \$ 1.000, siendo el costo total de **\$ 2.500.000**. Obra vendida

10. Construcción de cerco. El predio tiene un perímetro de 2.800 metros. El cerco será construido con postes de pino impregnado de segunda selección cuyas medidas son de 2,44 metros de largo y un diámetro de 4". Los postes van enterrados cada dos metros y presentan seis hebras de alambre de púa 16x275-ITC. Los costos se observan en el cuadro siguiente.

Cuadro N°41: Construcción de cerco.

Item	Unidad	Cantidad	Precio/Unidad	Sub-Total
Alambre de púa	Rollos	62	\$ 9.590	\$ 594.580
Grampas 1 ½"	Cajones	3	\$ 8.540	\$ 25.620
Poste de pino impregnado	Unidad	1.900	\$ 550	\$ 1.045.000
			Costo Total	\$ 1.665.200

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 11. Construcción de obras civiles.** El proyecto contempla la construcción de una oficina, una bodega, baños de trabajadores, comedor de trabajadores y una casa cuidador. Las especificaciones y costos se observan en el cuadro siguiente. Obra vendida.

Cuadro N°42: Construcción de obras civiles.

Obra	Tipo de construcción	Superficie (m2)	Precio/m2	Sub-Total
Baño/Camarín trabajadores	Madera/Sólida	50	\$ 72.000	\$ 3.600.000
Bodega	Madera	80	\$ 45.000	\$ 3.600.000
Casa cuidador	Madera/Sólida	65	\$ 75.000	\$ 4.875.000
Caseta de riego	Madera/Sólida	32	\$ 42.000	\$ 1.344.000
Comedor trabajadores	Madera/Sólida	22	\$ 45.000	\$ 990.000
Oficina con baño	Sólida/Madera	42	\$ 80.000	\$ 3.360.000
Costo Total				\$ 17.769.000

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

- 12. Construcción de pozo profundo.** El proyecto contempla la construcción de un pozo profundo, de 45 metros, con un diámetro de 12 pulgadas, que genere un caudal de 27 litros por segundo. El costo de construcción por cada metro es de \$220.000. El costo total es de **\$ 9.900.000**. Obra vendida.

- 13. Construcción de tranque acumulador y distribuidor.** El proyecto contempla la construcción de un tranque acumulador de agua, con una capacidad de 2.000 m3. El costo total del tranque acumulador y distribuidor es de **\$ 4.500.000**.

- 14. Electrificación.** La electrificación del proyecto contempla la instalación de un transformador de 110 Kwa, empalme tarifa horaria, postación y cableado de alta tensión. Los costos se observan en el cuadro siguiente. Obra vendida.

Cuadro N°43: Electrificación.

Item	Unidad	Cantidad	Precio/Unidad	Sub-Total
Cable corriente monofásica	Mts. Lineales	500	\$ 2.540	\$ 1.270.000
Cable de alta tensión	Mts. Lineales	10	\$ 5.650	\$ 56.500
Empalme tarifa horaria	Unidad	1	\$ 1.230.000	\$ 1.230.000
Postación (cemento)	Unidad	10	\$ 35.000	\$ 350.000
Transformador	Unidad	1	\$ 3.860.500	\$ 3.860.500
Costo Total				\$ 6.767.000

Fuente: El autor en base a cotizaciones.

15. Implementación del sistema de riego. El sistema de riego contempla, un sistema de riego por gotero autocompensado de cuatro litros por hora, al costado de cada árbol. Este sistema se utiliza por dos temporadas de riego, es decir, el año 1 y 2 para ser cambiado al sistema de micro aspersor autocompensado de 54 litros por hora, que se ubica entre dos árboles, por lo tanto, un aspersor riega dos mitades de cada árbol. El diámetro de mojamiento es de 5 metros. Este último sistema de riego es el definitivo. Los costos por hectáreas son de \$ 1.150.000 incluyendo la matriceria, cañería, goteros, válvulas celenoides. El costo total de las treinta hectáreas son de **\$ 34.500.000**. En tanto al año tres se deberán cambiar los goteros por micro aspersores. La cantidad de aspersores que se necesitan son de 12.450 mas un 2%, lo que hace un total de 12.700. El costo de cada emisor es de \$ 630. Lo que da un costo total de **\$ 8.001.000**.

Además, el sistema de riego contempla una bomba de pozo profundo de 50 HP cuyo costo es de **\$ 5.800.000**. Esta bomba será utilizada para levantar el agua a una altura de 55 metros, lugar donde se encontrará ubicado el tranque acumulador y distribuidor, desde donde se regará por gravedad.

B. Capital de trabajo.

El capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado. Este monto se agrega nuevamente al final del proyecto como un ingreso.

Para determinar el monto del capital de trabajo se utiliza el método del déficit acumulado, es decir, se calcula para cada año los flujos de ingresos y egresos proyectados y se determina su cuantía como el equivalente al déficit acumulado máximo. En el cuadro siguiente se observa el déficit acumulado máximo del proyecto que se alcanzó en el año dos y asciende a - \$ 47.689.190.

Cuadro N°44: Saldo acumulado máximo (\$).

Item	0	1	2	3	4
Ingresos mercado nacional	-	-	1.025.880	2.051.760	12.310.560
Ingresos mercado exportación	-	-	24.743.130	49.486.260	88.554.360
Costos fijos	-	- 12.374.500	- 12.674.500	- 13.034.500	- 13.466.500
Costos variables	-	- 22.732.500	- 25.676.700	- 26.617.605	- 28.350.688
Saldo	-	- 35.107.000	- 12.582.190	11.885.915	59.047.732
Saldo acumulado	-	- 35.107.000	- 47.689.190	- 35.803.275	23.244.457

Fuente: El autor según datos generados en el trabajo.

5.2.1.2 Depreciación de activos.

Para los efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciación, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos, en este caso el cálculo se realizó en forma lineal considerando la siguiente fórmula.

$$\text{C.V.D.} = (\text{V.i.} - \text{V.r.}) / \text{V.u.}$$

C.V.D. = Cuota valor de depreciación.

V.i. = Valor inicial.

V.r. = Valor residual.

V.u. = Vida útil.

Los terrenos no se someten a depreciación, sino que en muchas oportunidades tienden a aumentar su valor por la plusvalía generada por el desarrollo humano a su alrededor como en sí mismo. Lo común, es considerar el valor del terreno como constante, a menos que existan evidencia claras de que su valor pueda cambiar en términos relativos con los otros elementos de beneficio y costos incluidos en el proyecto.

En tanto, en el caso específico de este proyecto se considera un incremento del valor del terreno debido al desarrollo que han experimentado los árboles que en él se encuentran plantados, es decir, existe una plusvalía real del terreno que se confirma con hechos concretos y tangibles como son los árboles presentes.

Cuadro N°45: Detalle de los valores residuales y cuotas de depreciación anual.

Item	Unidad	Cantidad	Precio/Unidad	Valor inicial	Vida útil (años)	Valor residual	Depreciación anual
Arboles	Unidad	12.700	\$ 2.596	\$ 32.969.200	25	\$ 32.969.200	-
Baño/Camarin trabajadores (M/S)	M2	50	\$ 72.000	\$ 3.600.000	20	-	\$ 180.000
Bodega (M)	M2	80	\$ 45.000	\$ 3.600.000	15	-	\$ 240.000
Bomba de espalda	Unidad	6	\$ 37.000	\$ 222.000	5	\$ 22.200	\$ 39.960
Bomba de pozo profundo 50 HP	Unidad	1	\$ 5.800.000	\$ 5.800.000	10	\$ 580.000	\$ 522.000
Cable de corriente monofásica	Mts. Lineales	500	\$ 2.540	\$ 1.270.000	15	-	\$ 84.667
Cable de alta tensión	Mts. Lineales	10	\$ 5.650	\$ 56.500	20	-	\$ 2.825
Caminos	Mts. Lineales	2.500	\$ 1.000	\$ 2.500.000	20	-	\$ 125.000
Camioneta	Unidad	1	\$ 6.050.000	\$ 6.050.000	5	\$ 1.200.000	\$ 970.000
Casa cuidador (M/S)	M2	65	\$ 75.000	\$ 4.875.000	20	-	\$ 243.750
Caseta de riego (M/S)	M2	32	\$ 42.000	\$ 1.344.000	20	-	\$ 67.200
Cerco	Mts. Lineales	2.800	\$ 595	\$ 1.665.200	10	-	\$ 166.520
Coloso	Unidad	1	\$ 2.120.000	\$ 2.120.000	5	\$ 424.000	\$ 339.200
Comedor trabajadores (M/S)	M2	22	\$ 45.000	\$ 990.000	20	-	\$ 49.500
Computador	Unidad	2	\$ 650.000	\$ 1.300.000	5	\$ 130.000	\$ 234.000
Cortadora de pasto	Unidad	2	\$ 150.000	\$ 300.000	5	\$ 30.000	\$ 54.000
Empalme tarifa horaria	Unidad	1	\$ 1.230.000	\$ 1.230.000	10	-	\$ 123.000
Escritorio	Unidad	2	\$ 78.450	\$ 156.900	5	\$ 15.690	\$ 28.242
Estantería	Unidad	1	\$ 53.700	\$ 53.700	5	\$ 5.370	\$ 9.666
Impresora	Unidad	2	\$ 110.000	\$ 220.000	5	\$ 22.000	\$ 39.600
Micro aspersores	Unidad	12.700	\$ 630	\$ 8.001.000	10	\$ 800.000	\$ 720.100
Monta carga hidráulico	Unidad	1	\$ 2.320.000	\$ 2.320.000	10	\$ 348.000	\$ 197.200
Mueble computador	Unidad	2	\$ 32.300	\$ 64.600	5	\$ 6.460	\$ 11.628
Oficina con baño (S/M)	M2	45	\$ 80.000	\$ 3.600.000	25	-	\$ 144.000
Postración (cemento)	Unidad	10	\$ 35.000	\$ 350.000	20	-	\$ 17.500
Pozo profundo 12" diámetro	Mts.	45	\$ 220.000	\$ 9.900.000	30	-	\$ 330.000
Silla	Unidad	5	\$ 45.000	\$ 225.000	5	\$ 22.500	\$ 40.500
Sistema de riego	Hectáreas	30	\$ 1.150.000	\$ 34.500.000	15	-	\$ 2.300.000
Terreno	Hectáreas	45	\$ 1.100.000	\$ 49.500.000	-	\$ 49.500.000	-
Tractor	Unidad	1	\$ 10.915.000	\$ 10.915.000	10	\$ 2.813.000	\$ 810.200
Tranque acumulador	M3	2.000	\$ 2.250	\$ 4.500.000	15	-	\$ 300.000
Transformador	Unidad	1	\$ 3.860.500	\$ 3.860.500	10	\$ 772.100	\$ 308.840
Tutores	Unidad	12.699	\$ 395	\$ 5.016.105	5	\$ 752.416	\$ 852.738

Fuente: El autor en base a cotizaciones de mercado.

5.2.1.3 Costos operacionales (Costos fijos y variables)

Los costos operacionales que se generan al desarrollar el proyecto de plantación de paltos variedad Hass en el valle de Illapel, se separan en costos fijos y costos variables, detallados en los **cuadros N° 46 y 47** respectivamente.

Cuadro N° 46: Costos Fijos

Costos Fijos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Administrador	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	420.000	5.040.000
Asesorías técnicas	236.000	-	-	236.000	-	-	236.000	-	236.000	-	236.000	-	1.180.000
Contador	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	480.000
Contribuciones	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	96.000
Cuenta corriente banco	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	144.000
Energía eléctrica *	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	1.500.000
Gastos generales **	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	384.000
Mantenición sistema de riego	-	-	-	-	175.000	-	-	-	175.000	-	-	-	350.000
Mantenición de vehículos y maquinaria	-	172.100	-	172.100	-	172.100	-	-	172.100	-	172.100	-	860.500
Secretarías	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	1.800.000
Teléfono/Fax	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	360.000
Teléfono celular	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	180.000
Total	1.068.000	1.004.100	832.000	1.240.100	1.007.000	1.004.100	1.068.000	832.000	1.415.100	832.000	1.240.100	832.000	12.374.500

* Energía eléctrica: El costo que se observa en el cuadro anterior es el costo para el primer año. Posteriormente se produce un aumento lineal del 20% hasta el año 5° donde se estabiliza.

** Gastos generales: Dentro de los gastos generales se considera agua, luz y gas.

Cuadro N° 47: Costos Variables (cuadro para el primer año)

Costos Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Artículos de escritorio	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	240.000
Arriendo de maquinaria *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustible	100.000	50.000	100.000	70.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	1.120.000
Fertilizantes **	90.000	230.000	102.000	450.000	241.000	185.000	185.000	412.000	355.000	345.000	245.000	-	2.840.000
Flete ***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	300.000
Leyes sociales ****	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	207.000	2.484.000
Mano de obra	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	1.035.000	12.420.000
Materiales de construcción	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	30.000	250.000
Materiales de riego	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	11.000	121.000
Pesticidas	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	127.500	1.530.000
Prestaciones de servicio	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	28.750	345.000
Imprevistos (5%)	83.163	87.663	83.763	99.663	90.713	87.913	87.913	99.263	96.413	95.913	90.913	79.213	1.082.500
Total	1.746.413	1.840.913	1.759.013	2.092.913	1.904.963	1.846.163	1.846.163	2.084.513	2.024.663	2.014.163	1.909.163	1.663.463	22.732.500

* El arriendo de maquinaria tiene un valor anual de \$1.230.000 a contar del año dos.

** Los fertilizantes aumentan progresivamente en un 5% anual hasta el año 6.

*** El flete se comienza a pagar desde el año dos. Los valores son, año 2 \$747.000, año 3 \$1.494.000, año 4 \$2.988.000, año 5 \$4.482.000 y año 6 en adelante \$5.882.625

**** Las leyes sociales son el 20% del costo de la mano de obra.

5.2.1.4 Ingresos por ventas.

Los ingresos percibidos por las ventas de la producción de paltas se analizan en dos mercados distintos el nacional y el de exportación.

Tal como se como se observa anteriormente en el punto 3.1.2 el precio promedio al por mayor que se logra, alcanza los \$ 589/Kilo. En tanto el precio promedio del mercado de exportación detallado en el punto 3.2.4, alcanza los US\$ 1,85/Kilo FOB.

A partir de los precios antes señalados y tomando en cuenta lo que señala el ingeniero agrónomo Jorge Escobar L. en la publicación miscelánea N°45 de la U. De Ch. pagina 115, el retorno a productor de las ventas en el mercado nacional es del 70% del precio mayorista y un 75% del precio FOB.

Tomando lo anterior en cuenta los precios por kilo a productor son \$ 412 y US\$ 1,39 en el mercado nacional y el de exportación respectivamente.

Los ingresos generados por el proyecto se observan en las tablas siguientes.

Cuadro N°48: Ingresos por producción mercado de exportación.

Año	Producción Total	Mercado Exportación (\$ 523/US\$)				
	Kilos	%	Kilos	US\$ / Kilo	Valor dólar	Ingresos
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	49.800	95	47.310	\$ 1,39	\$ 523	\$ 24.743.130
3	99.600	95	94.620	\$ 1,39	\$ 523	\$ 49.486.260
4	199.200	85	169.320	\$ 1,39	\$ 523	\$ 88.554.360
5	298.800	75	224.100	\$ 1,39	\$ 523	\$ 117.204.300
6	392.175	68	266.679	\$ 1,39	\$ 523	\$ 139.473.117
7	392.175	65	254.914	\$ 1,39	\$ 523	\$ 133.319.891
8	392.175	65	254.914	\$ 1,39	\$ 523	\$ 133.319.891
9	392.175	65	254.914	\$ 1,39	\$ 523	\$ 133.319.891
10	392.175	65	254.914	\$ 1,39	\$ 523	\$ 133.319.891

Fuente: Elaborado por el autor.

Cuadro N°49: Ingresos por producción mercado nacional.

Año	Producción Total	Mercado Nacional			
	Kilos	%	Kilos	\$ / Kilo	Ingresos
0	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	49.800	5	2.490	\$ 412	\$ 1.025.880
3	99.600	5	4.980	\$ 412	\$ 2.051.760
4	199.200	15	29.880	\$ 412	\$ 12.310.560
5	298.800	25	74.700	\$ 412	\$ 30.776.400
6	392.175	32	125.496	\$ 412	\$ 51.704.352
7	392.175	35	137.261	\$ 412	\$ 56.551.635
8	392.175	35	137.261	\$ 412	\$ 56.551.635
9	392.175	35	137.261	\$ 412	\$ 56.551.635
10	392.175	35	137.261	\$ 412	\$ 56.551.635

Fuente: Elaborado por el autor.

5.2.1.5 Flujo de caja del proyecto e indicadores de rentabilidad TIR y VAN.

El flujo de caja del proyecto es a 10 años, el cual se desarrolla con 65% de crédito bancario y un 35% de aportes propios. El crédito propuesto presenta una tasa de interés del 8,5% real anual, a seis años plazo con dos años de gracia, y un servicio a la deuda en forma progresiva, donde en el año 3 se hace un pago de un 5%, el año 4 y 5 un 10%, y en el año 6, 7 y 8 un 25%.

Los resultados arrojados por los indicadores de rentabilidad TIR y VAN al 12%, son de un 21,71% y \$122.982.565 respectivamente. Lo que significa que el proyecto, además de ser viable, es rentable al cabo de los 10 años planteados.

Cuadro N° 50: Flujo de caja del proyecto a 10 años

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos mercado nacional	-	-	1.025.880	2.051.760	12.310.560	30.776.400	51.704.352	56.551.635	56.551.635	56.551.635	56.551.635
Ingresos mercado exportacion	-	-	24.743.130	49.486.260	88.554.360	117.204.300	139.473.117	133.319.891	133.319.891	133.319.891	133.319.891
Costos fijos	-	-12.374.500	-12.674.500	-13.034.500	-13.466.500	-13.984.900	-13.984.900	-13.984.900	-13.984.900	-13.984.900	-13.984.900
Costos variables	-	-22.732.500	-25.676.700	-26.617.605	-28.350.688	-30.091.990	-31.743.878	-31.743.878	-31.743.878	-31.743.878	-31.743.878
Depreciaciones	-	-8.732.111	-8.732.111	-8.732.111	-8.732.111	-8.732.111	-7.365.702	-7.365.702	-7.365.702	-7.365.702	-7.365.702
Intereses crédito bancario (8,5% interés real anual)	-	-13.412.639	-13.412.639	-13.412.639	-12.742.007	-11.400.743	-10.059.479	-6.706.319	-3.353.160	-	-
Utilidad Bruta	-	- 57.251.750	- 34.726.940	- 10.258.835	37.573.614	83.770.956	128.023.510	130.070.727	133.423.887	136.777.046	107.903.963
Impuesto (15%)	-	-	-	-	-5.636.042	-12.565.643	-19.203.527	-19.510.609	-20.013.583	-20.516.557	-16.185.594
Utilidad Neta	-	- 57.251.750	- 34.726.940	- 10.258.835	31.937.572	71.205.313	108.819.984	110.560.118	113.410.304	116.260.489	91.718.369
Depreciaciones	-	8.732.111	8.732.111	8.732.111	8.732.111	8.732.111	7.365.702	7.365.702	7.365.702	7.365.702	36.238.785
Inversiones	-195.073.505	-	-8.001.000	-	-	-7.570.000	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-47.689.190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.575.426
Valor de desecho	-	-	-	-	-	2.932.237	-	-	-	-	90.412.936
Préstamo (65%)	157.795.752	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	-	-	-	-7.889.788	-15.779.575	-15.779.575	-39.448.938	-39.448.938	-39.448.938	-	-
Flujo de caja	- 84.966.943	- 48.519.639	- 33.995.829	- 9.416.512	24.890.108	59.520.086	76.736.747	78.476.882	81.327.067	123.626.191	270.945.516

TIR : **21,71%**

VAN (12%) : **\$ 112.982.565**

5.2.5.6 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad del proyecto comprende dos tramos; un 5 y un 10% a la alza y a la baja, en los ingresos percibidos por la producción exportada y en los costos operacionales (costos fijos y variables).

Los resultados de los índices económicos TIR y VAN al 12% obtenidos al analizar el proyecto con un 5% se observan en el **cuadro N°49**, en el cual la situación menos favorable; 5% de baja en los ingresos de las exportaciones y un aumento similar en los costos operacionales; la TIR alcanza un 19,43% y el VAN \$85.873.035, lo que significa que el proyecto sigue siendo rentable. En tanto, en el mejor de los escenarios; 5% de alza en los ingresos de las exportaciones y una caída similar en los costos operacionales; los resultados son bastantes promisorios en el cual la TIR es de un 23,97% y el VAN es de \$140.092.095.

Cuadro N°51: Análisis de sensibilidad al 5%.

5,0 % a la alza (A), a la baja (B) y mantención (-)			
Mercado exportación	Costos operacionales	TIR %	VAN (12%)
B	A	19,43	85.873.035
B	-	20,30	95.404.105
-	A	20,85	103.451.495
-	B	22,59	122.513.635
A	-	23,10	130.561.025
A	B	23,97	140.092.095

Fuente: Elaborado por el autor.

En el **cuadro N°50**, se observan los índices obtenidos con un 10% a la alza y a la baja y al igual que en la situación anterior en el peor de los escenarios; 10% de baja en los ingresos de las exportaciones y un aumento similar en los costos operacionales; la TIR es de un 17,12% y el VAN es de \$58.763.505, lo que significa que el proyecto sigue siendo rentable. En tanto en el mejor de escenarios; 10% de alza en los ingresos

de las exportaciones y una caída similar en los costos operacionales; los resultados arrojan un TIR de un 26,21% y un VAN de \$167.201.625.

Cuadro N°52: Análisis de sensibilidad al 10%.

10,0 % a la alza (A), a la baja (B) y mantención (-)			
Mercado exportación	Costos operacionales	TIR %	VAN (12%)
B	A	17,12	58.763.505
B	-	18,85	77.825.645
-	A	19,99	93.920.425
-	B	23,48	132.044.705
A	-	24,46	148.139.485
A	B	26,21	167.201.625

Fuente: Elaborado por el autor.

6. CONCLUSIONES

Se recopiló información del valle de Illapel y de los requerimientos para el óptimo desarrollo de los paltos, variedad Hass, con el fin de determinar si existe la prefactibilidad técnica y económica de desarrollar dicho proyecto en esta zona.

El análisis técnico realizado, para establecer un huerto de paltos variedad Hass en el valle de Illapel ha sido positivo, pues las condiciones que demanda esta variedad en cuanto a temperatura, humedad relativa, demandas por el recurso hídrico, luminosidad, y calidad de suelo, están plenamente satisfechas por las condiciones propias del valle, es decir, los factores limitantes para el óptimo desarrollo de los árboles, y así poder alcanzar rendimiento altos de producción, están presentes en el valle de Illapel.

Al hacer la evaluación económica de establecer un huerto de paltos, variedad Hass, de una superficie de 30 hectáreas en el valle de Illapel, se llegó a la conclusión que bajo las condiciones estipuladas en este proyecto de prefactibilidad, éste es rentable, alcanzando en el peor de los escenarios, análisis de sensibilidad, un TIR de un 17,12% y un VAN al 12% de \$58.763.505. Esto se debe principalmente al bajo precio que se debe pagar por el recurso suelo, y la precocidad de la producción de paltas que se logra como resultado de las mejores condiciones climáticas presentes en el valle, que permiten desfasarse de los períodos de mayor oferta tanto en el mercado nacional como en el de exportación.

El proyecto de establecer un huerto de paltas en esta zona, posee una gran ventaja comparativa con las zonas tradicionales de producción en cuanto a los costos de inversión por hectárea, en este proyecto alcanza a un valor cercano a los \$8.100.000, y en la zona de Quillota por ejemplo supera los 12 millones de pesos

Las distancia a los centros de procesamiento, ya sea para mercado nacional o de exportación, no presentan problemas en cuanto a las perdidas de postcosecha producidas por la falta de caminos asfaltados, ya que la totalidad del trayecto desde la ciudad de Illapel hasta cualquiera de estos centros presentan esta favorable condición.

La mano de obra que demandara el proyecto de paltos esta plenamente asegurada , ya que no existe un rubro que demande una gran capacidad de trabajo en un momento determinado, lo que pondría en riesgo las adecuadas actividades laborales que se realicen en el proyecto. Además existe una fuerza laboral adecuada ya sea en el área rural y urbana, así como de ambos sexos, tal como se presenta en el punto 3.1.4.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Empresa y Avance Agrícola, N°48, mayo, 1997.
- Empresa y Avance Agrícola, N°49, julio, 1997.
- Empresa y Avance Agrícola, N°50, septiembre, 1997.
- Empresa y Avance Agrícola, N°52, noviembre, 1997.
- Empresa y Avance Agrícola, N°56, abril, 1998.
- Empresa y Avance Agrícola, N°57, mayo, 1998.
- Empresa y Avance Agrícola, N°59, julio, 1998.
- Empresa y Avance Agrícola, N°60, agosto, 1998.
- Empresa y Avance Agrícola, N°64, diciembre, 1998.
- Empresa y Avance Agrícola, N°65, enero, 1999.
- El Campesino. Volumen 126, N°8, agosto, 1995.
- El Campesino. Volumen 126, N°9, septiembre, 1995.
- El Campesino. Volumen 126, N°10, octubre, 1995.

- Covarrubias F. Enrique. Universidad Católica de Valparaíso. Tesis: “La palta, evaluación como producto fresco e industrializable”, 1995.
- Allende V. Sebastián F. Pontificia Universidad Católica de Santiago. Tesis: “Evaluación técnico económica del palto, variedad Hass”, 1995.
- “Producción, Postcosecha y Comercialización de Paltas”. Curso Internacional Producción, Postcosecha y Comercialización de Paltas. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía Viña del Mar, 2-5 de octubre de 1990.
- “Seminario Internacional de Paltas”. Curso Internacional Producción, Postcosecha y Comercialización de Paltas. Sociedad Gardiazabal y Magdahl Limitada, asesorías y proyectos agrícolas. Viña del Mar, 4-6 de noviembre de 1998.
- “Cultivo del Palto y Perspectivas de Mercado”. Universidad De Chile, facultad de ciencias agrarias y forestales. Publicaciones misceláneas agrícolas N°45, diciembre, 1996.
- “Análisis de la Competitividad de los Principales Subsectores Agrícolas de la V Región”. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía, Quillota, diciembre, 1998.
- “Descripción de Suelos y Materiales y Símbolos”. Estudio agrologico Choapa-Illapel-Limari, IV Región. CIREN-corfo, publicación N°105.
- Documento estadístico temporada 1997/1998. Santiago, Chile, Asociación de Exportadores de Chile A.G., 1998.

- Condiciones de acceso de los productos silvoagropecuarios chilenos en los mercados externos. Santiago, Chile, ODEPA, Ministerio de Agricultura, abril 1998.
- Boletín estadístico comercio exterior silvoagropecuario, N°12 enero-febrero 1998. ODEPA, Ministerio de Agricultura, febrero de 1999.
- INFRUT, centro de Información Estratégica- Universidad de Chile, N°1, año 6, 11 de enero, 1999.
- Informativo: “Comité de Paltas”, FEDEFruta, Chile, N°12, marzo, 1998.
- Informativo: “Comité de Paltas”, FEDEFruta, Chile, N°13, septiembre, 1998.
- Informativo: “Comité de Paltas”, FEDEFruta, Chile, N°14, abril, 1999.
- Diario: “La Voz del Choapa”, año L1, Illapel, 17 de junio de 1999.
- Diario: “ El Valle de Choapa”, año 2, N°50, sábado 12 de junio de 1999.
- “Estudio Integral de Riego Proyecto Choapa”. Empresa de Ingeniería INGENDESA S.A., junio, 1995.
- IV Censo Nacional Agropecuario, INE, 1997.
- Censo Nacional de Población y Vivienda, INE, 1992.

ANEXO N°1

Canales permanentes del río Illapel, primera sección.

Canales	Derechos Rol ant.	Derechos C.B.R.I.	Superficie regada	Longitud del canal	Obras de arte	Obras de regulación	Nº de usuarios	Ribera
Primera sección	Acciones	Acciones	Hectáreas	Kilómetros	Nº	Nº	Nº	Lado
Las Bellacas	158,81	158,81	108,86	7,4			7	D
Las Juntas	15,68	15,76	10,80	1,1			2	D
Vega de Cespe	2,92	2,92	5,09	1,9			1	I
Salinas	41,70	41,70	28,58	1,6			2	D
Los Gonzales	2,92	2,92	5,09	1,2			1	I
El Durazno	2,92	2,92	5,09	1,0	1	1	1	I
Los Perales	3,41	3,41	3,10	0,4	1		1	I
Pichicaven	1,87	1,87	1,83	2,7			3	D
CalderoN	10,94	10,94	7,66	0,3			2	D
Mala Ladera	111,74	114,64	75,59	6,3	6		11	I
El Macal	5,11	5,11	3,50	0,4			1	I
El Aguita	2,19	2,19	1,50	0,2			1	I
Las Peras	2,19	2,19	1,50	0,2			1	D
Alcantarillas	5,11	5,11	3,50	0,4			2	I
Rodado	11,09	11,82	7,60	1,9			1	D
El Bajo	5,84	5,84	4,00	0,7			2	I
El Bato	2,19	2,19	1,50	0,2			1	D
Los Sauces	7,29	7,29	5,00	0,2			1	D
Santa Margot	26,92	39,03	28,40	3,6	2	1	9	I
La Montana	1,46	1,46	1,00	0,3			1	I
Santa Margarita	62,73	62,73	46,60	3,3	2		8	I
El Palqui	2,93	2,93	5,12	0,5			1	D
La Turbina	259,24	283,09	188,77	20,5	20	1	33	I
San Jorge	9,77	9,77	8,00	1,2			4	I
Santa Isabel	82,07	92,07	61,50	4,5			16	I
El Peumo	2,92	2,92	5,09	0,4			1	D
San Javier	4,38	4,38	4,50	0,9			4	I
Camarote	12,33	12,33	8,00	1,6	1		6	I
Escorial	125,59	119,46	83,72	5,9	5	1	18	I
Plantacion	42,31	42,31	29,00	2,8		1	4	D
Santa Olga	32,39	32,39	22,13	1,8			5	D
Los Pelados	32,38	32,38	22,31	2,5	1	1	7	D
San Isidro	44,51	44,51	30,10	1,5	1		6	D
El Silo	37,48	64,07	43,41	2,6			9	D
San Patricio	6,28	15,88	11,38	1,2			6	D
La Escondida (1)	-	7,29	-	-			-	
Cocinera (2)	115,39	133,35	-	-			-	
Sub-Total	1.443,00	-	1.342,32	67,30	327,00	7,00	327,00	

Canales permanentes del río Illapel, segunda y tercera sección.

Segunda Sección	Acciones	Acciones	Hectáreas	Kilómetros	#	#	#	Lado
Cocinera	560,00		513,74	35,0	155		143	I
La Higuera	90,00		129,87	5,1	47		50	I
Molino de Carcamo	520,00		462,80	11,3	62		68	I
Potrero Nuevo	144,00		112,08	9,8	30	7	39	D
Hospital	129,00		123,83	6,1	33		27	I
Sub-Total	1.443,00	-	1.342,32	67,30	327,00	7,00	327,00	

Tercera Sección	Acciones	L/S	Hectáreas	Kilómetros	#	#	#	Lado
Toma Agua P. Illapel	-	-	-	0,5		1	1	
Poblac. Los Guindos	100,90	105,00	101,94	10,5	58		109	D
Bellavista/Del Alto	143,50	194,00	145,80	17,8	15		19	I
Del Medio/Bellavista	55,00	66,00	55,00	6,0	24	1	15	I
Bajo Cuz Cuz	249,48	54,59	249,48	2,5	71		93	D
Zepedino	15,12	18,00	15,15	1,6			21	D
Molino El Peral	15,12	162,00	134,70	8,1	20	1	19	D
Inquilino o Del Bajo	142,00	119,00	97,70	8,0	13		9	I
Las Juntas El Maiten	97,70	7,50	7,30	0,80			2	I
Sub-Total	818,82	726,09	807,07	55,0	201	3		

ANEXO N°2

Precios reales de paltas variedad Hass, se tomó información de los tres principales centros de ventas en Santiago. Los precios expresados en la tabla son en moneda del 30 de mayo de 1999.

MES	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	598,5	567,6	511,9	819,7	586,4	584,7	339,3
Febrero	548,7	667,3	534,7	952,3	606,7	688,0	323,3
Marzo	608,9	624,7	513,2	809,1	558,8	640,3	373,4
Abril	539,3	546,5	421,0	510,8	453,1	503,2	388,4
Mayo	518,5	546,5	434,9	439,6	581,3	499,9	350,0
Junio	454,8	499,8	463,9	453,3	544,7	483,3	-
Julio	393,1	464,8	456,2	379,9	418,6	433,7	-
Agosto	269,9	454,5	286,9	509,8	448,0	355,7	-
Septiembre	411,3	447,0	472,5	528,2	490,7	332,5	-
Octubre	499,4	473,0	511,4	549,7	513,1	311,2	-
Noviembre	440,8	460,9	612,0	538,1	496,7	287,4	-
Diciembre	526,1	488,1	661,5	590,3	544,2	268,8	-

Volúmenes de paltas, variedad Hass en los tres principales centros de ventas en Santiago. Valores expresados en toneladas.

MES	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Enero	487,0	282,7	586,0	396,9	341,8	284,3	601,3
Febrero	471,6	301,3	402,3	315,1	305,0	368,1	626,1
Marzo	459,1	401,5	795,1	368,3	417,3	377,9	839,4
Abril	282,7	398,3	541,6	213,1	395,6	118,9	717,1
Mayo	74,8	132,6	497,3	22,2	243,7	85,3	452,0
Junio	45,3	14,5	146,9	262,2	56,5	252,3	57,3
Julio	126,4	51,2	450,1	612,8	452,3	393,1	-
Agosto	878,5	89,8	1402,7	488,5	536,8	1018,6	-
Septiembre	659,9	689,2	498,3	504,8	616,4	1012,1	-
Octubre	586,1	795,7	1135,0	690,5	874,5	1444,6	-
Noviembre	492,4	736,8	858,3	430,1	594,5	1171,8	-
Diciembre	297,2	595,6	529,0	256,9	351,6	701,6	-

ANEXO N°3

Determinación del capital de trabajo, según el método del “saldo acumulado máximo”, el cual se alcanza en el año dos y cuyo monto es de \$ 47.689.190.

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos mercado nacional		-	1.025.880	2.051.760	12.310.560	30.776.400	51.704.352	56.551.635	56.551.635	56.551.635	56.551.635
Ingresos mercado exportacion		-	24.743.130	49.486.260	88.554.360	117.204.300	139.473.117	133.319.891	133.319.891	133.319.891	133.319.891
Costos fijos		- 12.374.500	- 12.674.500	- 13.034.500	- 13.466.500	- 13.984.900	- 13.984.900	- 13.984.900	- 13.984.900	- 13.984.900	- 13.984.900
Costos variables		- 22.732.500	- 25.676.700	- 26.617.605	- 28.350.688	- 30.091.990	- 31.743.878	- 31.743.878	- 31.743.878	- 31.743.878	- 31.743.878
Saldo		- 35.107.000	- 12.582.190	11.885.915	59.047.732	103.903.810	145.448.691	144.142.748	144.142.748	144.142.748	144.142.748
Saldo acumulado		- 35.107.000	- 47.689.190	- 35.803.275	23.244.457	127.148.268	272.596.959	416.739.707	560.882.455	705.025.203	849.167.951