

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



## INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS ECONOMÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL

### TEMA:

## “La Explotación de la Cochinilla en el Ecuador”

### AUTORES:

Ana María Anchundia Aguirre  
Paola Lorena Andino Sánchez  
Pablo Manuel Delgado Ochoa

### DIRECTOR:

Ing. Omar Maluk Salém



CIB-ESPOL



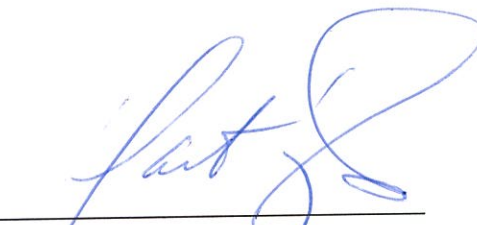
CIB-ESPOL

Guayaquil-Ecuador  
2002



A Dios y a nuestros  
queridos padres por su  
incondicional apoyo

## TRIBUNAL DE GRADO



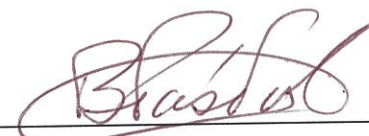
---

Ing. Washington Martínez  
Presidente



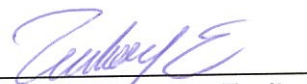
---

Ing. Omar Maluk Salém  
Director



---

Ing. Bolívar Pastor  
Vocal Principal



---

Ec. Sonia Zurita  
Vocal Principal



## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este proyecto de grado corresponde exclusivamente a los autores y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

*Ana Anchundia*  
Ana María Anchundia Aguirre

*Paola Andino Sánchez*  
Paola Andino Sánchez

*Pablo Delgado Ochoa*  
Pablo Delgado Ochoa



# Índice General

<b>Resumen Ejecutivo</b>	
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo 1: Análisis de la Demanda</b>	3
1.1. Determinación de la Demanda de Cochinilla	5
1.1.1. Exportaciones Peruanas	5
1.1.2. Exportaciones de Cochinilla Seca en Ecuador	8
1.2. Países Demandantes de Cochinilla	9
1.3. Otros Antecedentes de la Demanda	15
<b>Capítulo 2: Análisis de la Oferta</b>	16
2.1. Determinación de la Oferta	16
2.1.1. Oferta Peruana	17
2.1.2. Oferta Ecuatoriana	23
2.2. Otras Ofertas	24
<b>Capítulo 3: Análisis de Precios</b>	26
3.1. Nivel de Precios a Adoptar	28
<b>Capítulo 4: Comercialización</b>	29
4.1. Decisiones de Marketing Estratégico	30
4.1.1. Análisis Externo	30
4.1.2. Análisis Interno	40
4.2. Análisis de Segmentación	46
4.3. Determinación de las Estrategias de Marketing	47
4.4. Política de Comunicaciones	50



CIB-ESPOL



<b>Capítulo 5: El Binomio Tuna-Cochinilla</b>	<b>54</b>
5.1. Importancia Económica	54
5.2. La Cochinilla	55
5.2.1. Ciclo Biológico	55
5.2.2. Características del Insecto	57
5.2.3. Hábitat	58
5.2.4. Manejo del Insecto y de la Tuna	59
5.3. La Tuna	59
5.3.1. Características Botánicas	59
5.3.2. Clima	60
5.3.3. Suelo	61
5.3.4. Variedades	61
5.3.5. Propagación	62
5.3.6. Plantación	63
5.4. Establecimiento de una Plantación de Tunas	64
5.4.1. Preparación del Terreno	64
5.4.2. Limpieza del Terreno	65
5.4.3. Trazado y Estacado	65
5.4.4. Surqueo	65
5.4.5. Apertura de Hoyos	66
5.4.6. Abonamiento	66
5.4.7. Selección de cladiodos o pencas	66
5.4.8. Plantación Propiamente Dicha	67
5.4.9. Labores Culturales	67
5.4.10. Plagas y Enfermedades	76
5.4.11. Cosecha	79
5.4.12. Infestación	79
5.5. Recolección y Cosecha	81
5.6. Técnica de Matanza	82
5.7. Técnica de Secado	83
5.8. Limpieza y Clasificación	84



<b>Capítulo 6: Impacto Ambiental</b>	85
6.1. Uso de Fertilizantes	85
6.1.1. Impacto sobre la salud de los trabajadores	86
6.1.2. Impacto sobre el aire	86
6.1.3. Impacto sobre el agua	86
6.1.4. Impacto Bióticos	86
6.2. Medidas de Prevención, Control y Mitigación	86
<b>Capítulo 7: Análisis técnico de los terrenos de Hacienda Las Mercedes</b>	88
7.1. Situación climática del sector	90
<b>Capítulo 8: Tamaño del Proyecto</b>	92
<b>Capítulo 9: Horizonte</b>	94
<b>Capítulo 10: Consideraciones para el Estudio Técnico</b>	95
<b>Capítulo 11: Organización</b>	96
11.1. Hacienda Las Mercedes	96
11.2. Proyecto Independiente (sin Hacienda Las Mercedes)	96
11.2.1 Organigrama del Proyecto Independiente	99
<b>Capítulo 12: Aspectos Legales</b>	100
<b>Capítulo 13: Inversión Inicial Hacienda Las Mercedes</b>	102
13.1.- Capital Fijo	102
13.1.1.- Terrenos, Preparación de Suelo y Sistema de Riego	103
13.1.2.- Inversión en Plantas Tuneras	107



13.1.3.- Inversión en Cochinillas Hembras	107
13.1.4.- Inversión en Galpones y Bodegas	109
13.1.5.- Costo empalme Energía Eléctrica	111
13.1.6.- Equipos, Maquinaria y Herramientas	111
13.1.7.- Gastos y Útiles Generales	112
13.1.8.- Puesta en Marcha	112
13.2.- Capital de Trabajo	113
13.3.- Imprevistos	114
13.4.- Inversión Total Inicial	114

**Capítulo 14: Costos y Gastos Totales Anuales Hacienda “Las Mercedes”** 116

14.1.- Costos Operacionales	116
14.1.1.- Clasificación de los Costos Operacionales	116
14.1.2.- Costos Fijos	117
14.1.3.-Costos Variables	118
14.2.- Gastos generales	126
14.2.1.- Gastos en Publicidad	127
14.2.2.- Otros	127



**Capítulo 15: Inversión Inicial con Proyecto Independiente** 128

15.1.- Terrenos	128
15.2.- Obras Civiles: Área de Administración	129
15.3.- Equipos y Accesorios de Oficina	129
15.4.- Costos y Gastos Anuales Proyecto Independiente	130
15.4.1.- Costos personal de Operaciones (Costos Fijos)	130
15.4.2.-Gastos Personal Administrativo (Gastos Generales)	130
15.4.3.- Gastos Administrativos Anuales	131
15.5.- Capital de Trabajo Proyecto Independiente	131
15.6.- Imprevistos	132
15.7.- Inversión Inicial	132



<b>Capítulo 16: Ingresos Anuales</b>	134
16.1.- Ingresos por ventas	134
16.2.- Ingresos adicional por venta de activos	135
<b>Capítulo 17: Evaluación Económica</b>	136
17.1.- Resultados para proyecto subvencionados	136
17.2.- Resultados para proyecto independiente	138
17.3.- Análisis Sensibilidad	141
<b>Capítulo 18: Conclusiones</b>	148
<b>Capítulo 19: Bibliografía</b>	152
<b>Capítulo 20: ANEXOS</b>	153



# Índice de Cuadros

Cuadro N° 1: Empresas Ecuatoriana Importadoras de Cochinilla USD-CIF	13
Cuadro N° 2: Empresas Ecuatoriana Importadoras de Cochinilla KGS	14
Cuadro N° 3: Exportación de Productos Carmíneos desde Perú 1993	18
Cuadro N° 4: Exportación de Productos Carmíneos desde Perú 1994	19
Cuadro N° 5: Empresas Exportadoras de Cochinilla Peruana	22
Cuadro N° 6: Análisis Externo de la Industria	38
Cuadro N° 7: Atractivo de la Industria	39
Cuadro N° 8: Análisis Interno para la empresa	45
Cuadro N° 9: Atractivo de la Industria	45
Cuadro N° 10: Duración del Ciclo de Vida de la Cochinilla Hembra	57
Cuadro N° 11: Duración del Ciclo de Vida de la Cochinilla Macho	57
Cuadro N° 12: Fertilizantes Usados y Dosis Aplicadas	73
Cuadro N° 13: Resultados Cualitativos	73
Cuadro N° 14: Resultados Cuantitativos	74
Cuadro N° 15: Resultado Costo/Beneficio de Utilización de Urea	76
Cuadro N° 16: Factores Climáticos a considerar en la Península de Santa Elena	
Cuadro N° 17: Producción de Cochinilla por hectárea	93
Cuadro N° 18: Personal Administrativo de Hacienda las Mercedes	96
Cuadro N° 19: Personal de Planta para producción de Hacienda Las Mercedes	96
Cuadro N° 20: Personal Administrativo del Proyecto	98
Cuadro N° 21: Personal de Operaciones terreno y planta de secado	98
Cuadro N° 22: Costo de Bomba e Instalación	106
Cuadro N° 23: Inversión en Riego Tecnificado e Implementación	106
Cuadro N° 24: Costos de Paletas y de Plantación	107
Cuadro N° 25: Cantidad de Materia Prima (Cochinilla)	108
Cuadro N° 26: Costo total de Materia Prima por Hectárea e Infestación Inicial	109
Cuadro N° 27: Costos de Inversión en Bodegas y Galpones	111
Cuadro N° 28: Inversión en Equipos y Maquinarias	111
Cuadro N° 29: Inversión en Gastos Generales	112





Cuadro N° 30: Capital de Trabajo	114
Cuadro N° 31: Inversión Inicial	115
Cuadro N° 32: Salarios del Personal de Planta	117
Cuadro N° 33: Producción de Cochinilla Seca al Año por Hectárea sin Considerar Descuento para Re-infestar Tunales y Problemas Climáticos	119
Cuadro N° 34: Cálculo para la Cantidad de Personal por Año para Cosecha	120
Cuadro N° 35: Costo del Personal para Cosecha e Infestación por Año	121
Cuadro N° 36: Costo de Urea por Año	123
Cuadro N° 37: Costo de Nitrato de Potasio por Año	123
Cuadro N° 38: Costo de Pesticidas por Año	123
Cuadro N° 39: Costo de Agua por Año	124
Cuadro N° 40: Consumo de Energía Eléctrica por Ha. Cultivadas	125
Cuadro N° 41: Consumo de Gas para Planta de Secado	126
Cuadro N° 42: Costo de Envasado	126
Cuadro N° 43: Remuneraciones Personal de Operaciones Terreno y Planta de Secado	130
Cuadro N° 44: Personal Administrativo del Proyecto	130
Cuadro N° 45: Capital de Trabajo	131
Cuadro N° 46: Inversión Inicial (Compra de Terreno)	132
Cuadro N° 47: Inversión Inicial (Arriendo de Terreno )	133
Cuadro N° 48: Ingresos por Concepto de Venta de Cochinilla	134
Cuadro N° 49: Disminución de los Ingresos (Proyecto subvencionado)	142
Cuadro N° 50: Disminución de los Ingresos (Compra de Terreno)	143
Cuadro N° 51: Disminución de los Ingresos (Arriendo de Terreno)	143
Cuadro N° 52: Aumento de los Costos Operacionales (Proyecto Subvencionado)	144
Cuadro N° 53: Aumento de los Costos Operacionales (Compra del Terreno)	144
Cuadro N° 54: Aumento de los Costos Operacionales (Arriendo del Terreno)	145
Cuadro N° 55: Aumento de la Inversión (Proyecto Subvencionado)	146
Cuadro N° 56: Aumento de la Inversión (Compra del Terreno)	146
Cuadro N° 57: Aumento de la Inversión (Arriendo del Terreno)	146

# Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Demanda de Cochinilla Seca (Exportaciones Peruanas)	6
Gráfico N° 2: Demanda de Carmín de Cochinilla (Exportaciones Peruanas)	6
Gráfico N° 3: Demanda Total de Cochinilla Peruana	7
Gráfico N° 4: Carmín de Cochinilla (Importaciones Ecuatorianas)	10
Gráfico N° 5: Cochinilla Seca (Importaciones Ecuatoriana)	11
Gráfico N° 6: Participación de Empresas Peruanas en el Mercado de Productos Carmíneos 1993	20
Gráfico N° 7: Participación de Empresas Peruanas en el Mercado de Productos Carmíneos 1994	21
Gráfico N° 8: Precios Promedio de la Cochinilla Seca en el Mercado Internacional	26
Gráfico N° 9: Precios Promedios del Carmín de la Cochinilla en el Mercado Internacional	27



# Índice de Anexos

Anexo N° 1: Aditivos en los Alimentos	153
Anexo N° 2: Los Colorantes en los Alimentos	159
Anexo N° 3: Empresas Importadoras de Cochinilla hasta 1999	168
Anexo N° 4: Costos y Gastos Anuales	170
Anexo N° 6: Depreciación	173
Anexo N° 7: Valor Residual	175
Anexo N° 8: Amortización	176
Anexo N° 9: Flujos de Caja del Proyecto	179



## **I.-Resumen Ejecutivo**

### **I.I.- Demanda y Oferta**

La cochinilla es la materia prima para la obtención de ácido carmínico o de carmín de cochinilla, el cual es un producto colorante natural que entrega principalmente el color rojo a los alimentos, fármacos, cosméticos, etc.

Insecto que en nuestro país no ha sido producido mayormente, aunque existen ensayos en varias zonas del Ecuador no ha significado un volumen para comercializarlo, aunque estemos conscientes de que significa un importante mercado a nivel Mundial el cual tiene por principal productor a Perú con un 80% de la producción total, seguidamente de Chile con aproximadamente el 15% de la producción. La cantidad total producida asciende a 1.503 Toneladas anuales, las cuales son vendidas por Perú y Chile en forma de cochinilla deshidratada y en forma de carmín de cochinilla, este último se obtiene de procesar el insecto en plantas especialmente diseñadas para ello.

Los principales países demandantes tanto de la cochinilla como del carmín son:

- PAIS
- España
  - Alemania
  - Francia
  - Japón
  - Suiza
  - Corea
  - Argentina
  - Italia
  - Bélgica
  - EE.UU.
  - Inglaterra
  - Brasil
  - Irlanda
  - México
  - Costa Rica

FUENTE: Biblioteca Corfo, Explotación de Cochinilla para la obtención de colorantes naturales, Pro-Chile

Actualmente, existen pequeños cultivos en la provincia de Loja, dado que el 60% de su área total son suelos áridos y semiáridos, con fuertes pendientes posee el mayor porcentaje en cuanto a producción nacional.

Estas empresas, en su mayoría se han integrado hacia delante, entrando al mercado de la producción de carmín, en donde destinan más de la mitad de sus producciones de cochinilla para fabricar este producto.

### I.II.- NIVEL DE PRECIOS

El comportamiento de los precios de la cochinilla seca presenta variaciones a lo largo del año debido fundamentalmente a la Oferta y la Demanda. Generalmente, en la segunda mitad del año comienzan a subir los precios, esto es debido hipotéticamente a una disminución de la oferta principalmente en Sudamérica debido al paso del invierno por la zona. Así mismo se produce una baja en los precios durante los meses de mayor calor, que es cuando aumenta más la oferta.

Para efectos de este proyecto se debe tener en cuenta un nivel de precios para poder determinar posteriormente los ingresos percibidos por concepto de venta. Se tomará un valor similar al precio de venta promedio del último año en que se tengan datos, esto es en 2000. Cuando se realice el análisis de sensibilidad del proyecto, se debe ver que sucede con una variación en el precio de venta de la cochinilla, para de esta manera verificar en que punto comienza a ser rentable y en que punto no.

➤ Precio de Cochinilla Seca : **US\$ 30 por Kilo**

El precio a adoptar para los cálculos posteriores corresponde a 30 US\$/Kg, el cual se mantendrá constante durante el tiempo de duración del proyecto, analizando posteriormente en el Estudio Económico lo que sucede ante variaciones en el precio.

### I.III.- ANÁLISIS TÉCNICO

La localización para la explotación de cochinilla es fundamental en diversos puntos: Posibilidad de desarrollo del insecto y de las plantas, cercanía con los clientes y los proveedores. En cuanto a la posibilidad de desarrollo del insecto y de las plantas, es el estudio técnico quien tiene la última palabra. De esta forma, los resultados obtenidos en este punto determinan si la localización es óptima o no. Pero adelantándose un poco a estos resultados, se puede decir que la zona escogida cumple con los principales aspectos climáticos de desarrollo del insecto y de las plantas. Cabe recordar que la localización escogida, es la Península de Santa Elena (Hacienda Las Mercedes) y es por este motivo que todo lo que se argumente con respecto a la localización va referido a estos terrenos.

El horizonte del proyecto es de 9 años, ya que por un lado la vida útil de la planta con cochinilla es de 7 años incluyendo los dos años de crecimiento en donde no se infesta la planta, y por el otro dada la cantidad de paletas de tunas que se deben plantar por hectárea, es preciso realizar esto por etapas, para lo cual se consideramos realizar plantaciones en 15 hectáreas por año hasta completar las 50 que se tienen estipuladas en este proyecto.

Debido a que se consideran terrenos de LAS MERCEDES junto con sus recursos y su estructura organizacional, el proyecto tomando en consideración lo mencionado se encuentra subvencionado, es por esto que se realizaron dos análisis: uno con proyecto subvencionado y otro con proyecto independiente, el cual consta principalmente en la compra o arriendo de terrenos.

Las inversiones para cada uno de estos análisis es la siguiente:

- ◆ PROYECTO SUBVENCIONADO: **US\$883.439**
- ◆ PROYECTO INDEPENDIENTE (compra terreno): **US\$1.188.325**
- ◆ PROYECTO INDEPENDIENTE (arriendo terreno): **US\$1.181.662**

El Capital de Trabajo respectivo para cada una de estas alternativas es:

- ◆ PROYECTO SUBVENCIONADO: **US\$516.523**
- ◆ PROYECTO INDEPENDIENTE (compra terreno): **US\$516.525**
- ◆ PROYECTO INDEPENDIENTE (arriendo terreno): **US\$578.649**



## I.IV.- ANÁLISIS ECONÓMICO

Los ingresos por concepto de venta de cochinilla se calcularon multiplicando la cantidad de cochinilla seca producida anual por el precio adoptado en el Estudio de Mercado, es decir, 30 US\$/Kg.

En el siguiente cuadro se resumen las producciones anuales de cochinilla seca y los ingresos percibidos por concepto de venta del producto. La producción a vender corresponde a la cochinilla deshidratada (seca) y no al total de producción de cada cosecha dado que en primer lugar se trata de cochinilla fresca o viva, y en segundo lugar, se debe descartar para la etapa de secado toda aquella cochinilla hembra que será utilizada para infestar nuevamente los tunales. Se debe considerar la baja en la producción durante tres años producto de situaciones climáticas estacionales.

INGRESOS POR CONCEPTO DE VENTA DE COCHINILLA

Año	3	4	5	6	7	8	9
<b>Producción cochinilla seca anual (Ton)</b>	37.8	89.7	126	180	240.8	265.6	162.4
<b>Ingresos por ventas (MUS\$/AÑO)</b>	1.135	2.690	3.783	5.403	7.223	7.968	4.873

FUENTE: Elaboración Propia

En el análisis de los flujos de caja se utilizó una tasa de retorno equivalente al 35% (24% por tasa alternativa y 11% por riesgo país-Fuente: JP Morgan), una tasa de interés del 24% (Fuente: Banco Central del Ecuador) e impuesto del 25%. Se evaluó proyecto Puro, 50% financiado y 70% financiado. Los resultados son los siguientes:

### PROYECTO SUBVENCIONADO:

- **Proyecto Puro**

**VAN: US\$ 2.433.406**  
**TIR: 69 %**  
**IVAN: 0,36**

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.578.175**  
**TIR: 82 %**

**IVAN: 0,34**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.636.082**  
**TIR: 91 %**  
**IVAN: 0,34**

Para este último caso se realizó una nueva evaluación tomando el primer año de amortización del préstamo(año 1) como año de gracia, es decir se comienza a amortizar a partir del segundo año. Los resultados son los siguientes:

- **70 % Financiado, con año de gracia**

<b>VAN:</b>	<b>US\$ 2.641.676</b>
<b>TIR:</b>	<b>92 %</b>
<b>IVAN:</b>	<b>0,33</b>

Como se puede apreciar, la rentabilidad aumenta en un 1% con respecto al caso anterior.

Dentro de la evaluación económica del proyecto subvencionado se consideró además una disgregación de la inversión (flujo de caja puro) debido a que es posible realizarlas a partir del año cero hasta el año 2 del proyecto según las actividades prioritarias a desarrollar durante estos años. Los resultados son los siguientes:

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero y 50% de la Inversión año uno)**

<b>VAN:</b>	<b>US\$ 2.547.926</b>
<b>TIR:</b>	<b>76 %</b>
<b>IVAN:</b>	<b>0,17</b>

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero, 25% de la Inversión año uno y 25% de la inversión año dos)**

<b>VAN:</b>	<b>US\$ 2.590.341</b>
<b>TIR:</b>	<b>79 %</b>
<b>IVAN:</b>	<b>0,17</b>

Como se puede apreciar, a medida que se disgrega la inversión, es posible obtener una mayor rentabilidad, pero hay que tener cuidado con estos resultados, dado que se hicieron sin miramientos en cuanto al cambio que pueden sufrir los precios tanto de maquinarias, equipos, e incluso costos de instalación en el transcurso de los años e incluso meses dada las características de las variables económicas del proyecto (IPC, Tasa de Interés)

## **PROYECTO INDEPENDIENTE**

Se debe recordar que la inversión en este caso asciende a **US\$9.658.615** con los costos y gastos anuales correspondientes

- **Proyecto Puro**

<b>VAN:</b>	<b>US\$ 2.033.883</b>
<b>TIR:</b>	<b>59 %</b>

**IVAN: 0,58**

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.228.613**  
**TIR: 59 %**  
**IVAN: 0,53**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.304.371**  
**TIR: 76 %**  
**IVAN: 0,52**

*Arriendo de Terreno:*

- **Proyecto Puro**

**VAN: US\$ 1.992.417**  
**TIR: 58 %**  
**IVAN: 0,59**

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.186.055**  
**TIR: 68 %**  
**IVAN: 0,54**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.263.511**  
**TIR: 75 %**

**IVAN: 0,52**

Para este último caso se realizó una nueva evaluación tomando el primer año de amortización del préstamo(año 1) como año de gracia, es decir se comienza a amortizar a partir del segundo año. Los resultados son los siguientes:

- **70 % Financiado, con año de gracia**

**VAN: US\$ 2.255.220**  
**TIR: 76 %**  
**IVAN: 0,52**

Como se puede apreciar, la rentabilidad aumenta aproximadamente en un 1% con respecto al caso anterior.

Del mismo modo que en el proyecto subvencionado, dentro de la evaluación económica del proyecto independiente con arriendo de terrenos se consideró una disgregación de la inversión (flujo de caja puro) debido a que es posible realizarlas a partir del año cero hasta el año 2 del proyecto según las actividades prioritarias a desarrollar durante estos años. Los resultados son los siguientes:

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero y 50% de la Inversión año uno)**

**VAN: US\$ 2.145.595**  
**TIR: 64 %**  
**IVAN: 0,28**

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero, 25% de la Inversión año uno y 25% de la inversión año dos)**

**VAN: US\$ 2.202.328**  
**TIR: 66 %**  
**IVAN: 0,27**

Al igual que en el proyecto subvencionado, a medida que se disgrega la inversión, es posible obtener una mayor rentabilidad, pero hay que tener cuidado con estos resultados, dado que se hicieron sin miramientos en cuanto al cambio que pueden sufrir los precios tanto de maquinarias, equipos, e incluso costos de instalación en el transcurso de los años e incluso meses dada las características de las variables económicas del proyecto (IPC, Tasa de Interés)

## **I.V. CONCLUSIONES**

Observando los resultados del estudio económico y suponiendo que se cumplen las condiciones técnicas dadas a conocer anteriormente se puede deducir que el proyecto es rentable tanto para Hacienda Las Mercedes como para un empresario particular que desee introducirse en el tema agrícola y especialmente en la producción de cochinilla. En este último caso, la alternativa de comprar los terrenos entrega una mayor rentabilidad que la alternativa de arrendar los terrenos.

La conclusión fundamental de este proyecto es que sin agua en las cantidades mínimas requeridas, el proyecto es inviable técnicamente, por lo que se hace necesario constatar preliminarmente con que cantidades de agua se cuenta para poder establecer que cantidad de hectáreas es posible cultivar o con que densidad de plantas es posible utilizar los terrenos.

## **INTRODUCCIÓN**

La Cochinilla, es un insecto parásito que se alimenta de la savia de la tuna. Éste, es el único insecto comercial en el mundo que produce un colorante rojo natural llamado Carmín. El carmín obtenido de la cochinilla se usa en la coloración de alimentos de la industria alimenticia, bebidas, dulces, yogurt, gelatinas, helados, quesos, carnes, pastillas, cosméticos y muchos otros productos de consumo humano.

Actualmente, la tendencia hacia el consumo de productos naturales va en aumento, es por este motivo que comienzan a presentarse en el mercado productos que hasta hace poco eran desconocidos para la gente pero que ahora logran diversos efectos según sea el uso de estos productos.

Algunos colorantes utilizados en mucho de los productos que se comercializan a nivel mundial son artificiales y otros son naturales, siendo estos últimos los que han tenido mayor auge en los últimos tiempos a raíz de las prohibiciones interpuestas en diversos países para colocar en los productos, colorantes artificiales dado que estos (No todos), según distintos estudios, provocan para el ser humano en el largo plazo algunas enfermedades como cáncer.

Actualmente, en el Ecuador existe mucho interés por la cochinilla como alternativa agrícola y de desarrollo. En el país ya existen pequeños proyectos de ejecución. La cochinilla no está sujeta a gravámenes arancelarios o de tributación de acuerdo con las leyes ecuatorianas; tampoco consta en la lista de productos restringidos para la exportación. Su comercialización es libre y representa una excelente oportunidad para diversificar nuestra producción brindando divisas y fuentes de trabajo.

El estudio que a continuación se presenta tiene que ver con la materia prima que es capaz de producir un colorante natural muy apetecido en el mercado, el carmín de cochinilla o un sub – producto, el ácido carmínico. Obviamente, la materia prima a la cual se está haciendo alusión es La Cochinilla, insecto que

desde hace varios años está siendo utilizada industrialmente para fabricar estos colorantes.

La importancia del colorante producido, es que es uno de los pocos colorantes naturales autorizado para ser ocupado en la industria de alimentos y de fármacos.

A continuación se presenta el Estudio para la Explotación de la Cochinilla en el Ecuador.

Este Estudio consta de tres partes fundamentales: El Estudio de Mercado en el cual se analizan los distintos factores que intervienen en el mercado actual como son la Oferta y Demanda, el Nivel de Precios, Estrategias de Marketing, etc. El Estudio Técnico en donde se entregan los antecedentes de las plantas, insectos, costos e inversiones a realizar para poder llevar a cabo el proyecto, y el Estudio Económico en donde se entregan todos los antecedentes referentes a ingresos, flujos de cajas, rentabilidad y análisis de sensibilidad del proyecto.

Tomando en cuenta la ubicación para efectos de comercialización de la Península de Santa Elena y las características de su suelo, nace la idea de estudiar la posibilidad de explotar la cochinilla en el sector, específicamente en Terrenos pertenecientes a la Hacienda Las Mercedes, ubicada en Km. 106 vía a la Península de Santa Elena.

Lo realizado en este informe corresponde básicamente a un estudio teórico de lo que podría ser una plantación de Tunas infestadas con cochinilla, por lo cual se hace necesario investigar en forma práctica la forma en que se desarrolla el insecto en la zona en cuestión.

Al final de este informe se entregan las conclusiones pertinentes obtenidas en el desarrollo de este estudio.



## **CAPITULO 1**

### **Estudio de Mercado**

#### **1.-ANALISIS DE LA DEMANDA**

La cochinilla (*Dactylopius Coccus Cacti*) es un insecto que vive en la planta de la Tuna, más conocida como Nopal. La principal importancia que tiene, es el hecho de servir como materia prima para la obtención de carmín (carmín de cochinilla) o de ácido carmínico y de otros productos similares, que individualmente sirven como colorantes naturales. El color que se puede obtener a partir de estos colorantes varían desde rosado claro hasta burdeo, incluso puede alcanzar algunas tonalidades moradas y amarillas. El color requerido, va a depender del medio, ya sea ácido o básico, en que se realice la solución, de las concentraciones y de las temperaturas a las cuales se realicen las coloraciones.

Según lo señalado anteriormente, se puede observar que existen dos demandas para este mercado, por un lado se encuentra la cochinilla propiamente tal como materia prima para los procesos de extracción del carmín y por el otro, el producto ya elaborado como por ejemplo el carmín de cochinilla.

Luego, se puede realizar una separación entre los distintos productos que intervienen en este mercado de la siguiente forma:

- **Cochinilla (Insecto):** Dentro de este punto se distinguen los siguientes:
  - **Cochinilla Deshidratada o Seca:** Este producto se basa en la extracción del agua contenida en el insecto mediante hornos u otro sistema, de tal forma de entregar el insecto con la menor cantidad de agua posible para

su posterior utilización en el proceso de extracción del carmín o del ácido carmínico.

- **Cochinilla Verde:** Este producto se diferencia del anterior por entregar al insecto con el agua contenida en su interior, es decir sin extraer el líquido de su interior. Cabe hacer notar que la cochinilla está muerta. Su importancia radica en que es más fácil extraer el ácido carmínico y obtener carmín de cochinilla que el producto nombrado anteriormente. Por lo usual, este tipo de producto no es muy vendido y solo sirve para auto- abastecer a las empresas dedicadas, en conjunto, a la producción de cochinilla como al proceso posterior de obtención del colorante debido a problemas en la manutención del insecto en su transporte lo que hace que el precio aumente considerablemente y los problemas sanitarios involucrados en su manutención.
  
- **Cochinilla Viva:** Este producto se basa en la venta del insecto vivo (hembra a punto de desovar) para poder infestar plantas de tuna en otras localidades en donde su utilización esté permitida.
  
- **Carmín de Cochinilla y derivados:** Dentro de este punto, los productos que son destinados al mercado tienen una variedad de usos, entre los cuales podemos destacar:
  - ✓ Industrias cárnicas de fabricación de embutidos ó Cecinas.
  - ✓ Derivados lácteos (Yogures, Helados, refrescos a partir de leche).
  - ✓ Proceso de frutas coloreadas (Cherries, marraschinos, otros).
  - ✓ Repostería, glaseado de galletas, mermeladas.
  - ✓ Harina de cereales, en diversas formas.
  - ✓ Bebidas de refresco no carbonatadas.
  - ✓ Rouges y dispersiones de cosméticos de aplicación en pasta o en polvo.
  - ✓ Cremas de belleza.
  - ✓ Tabletas, cápsulas.
  - ✓ Jarabes, etc.

A continuación se detallan algunos de los productos que son utilizados como colorantes en los procesos mencionados anteriormente. Estos productos poseen concentraciones de ácido carmínico según las normas aceptadas por el mercado, las cuales se detallarán posteriormente:

- Tintes de Carmín Líquido
- Extracto de Cochinilla en Cristales
- Extracto de Cochinilla Estable al Acido
- Lacas Carmínicas insolubles
- Etc.

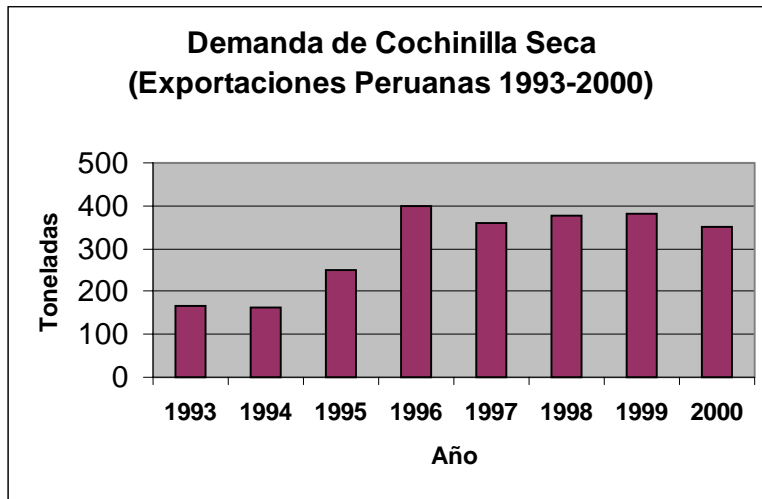
### **1.1-DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE COCHINILLA**

Para poder determinar la demanda, es necesario observar lo que ocurre con las exportaciones de los principales países involucrados en este mercado, dado que como materia prima para el proceso de obtención del colorante, las exportaciones de este insecto representan en gran medida lo que el mercado está necesitando para la extracción de Carmín. A pesar de que no se debe dejar de lado lo que se consume internamente en estos países, se tomará con mayor relevancia lo que ocurre con sus exportaciones, por ser estos datos de más fácil acceso que los de consumo interno.

Los países que más se destacan en la producción de cochinilla son Perú, Chile, España, México y Bolivia, siendo los tres primeros los que tienen una mayor participación de mercado.

#### **1.1.1.-Exportaciones Peruanas**

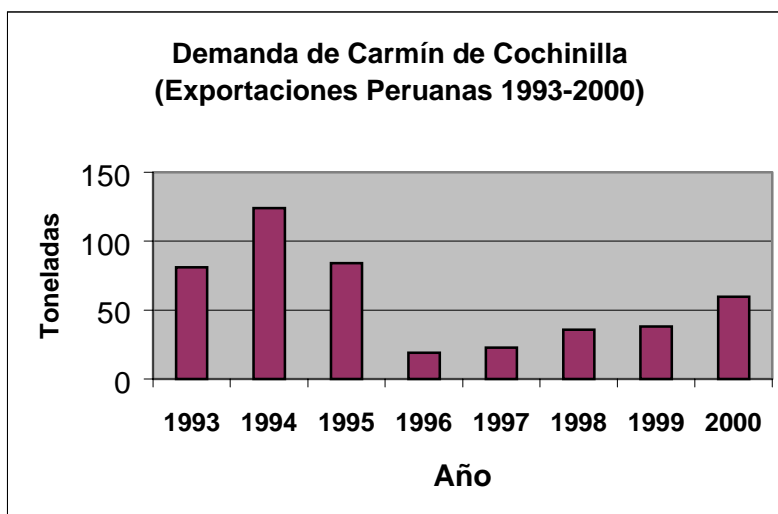
Como el principal país productor de Cochinilla es Perú, se tomarán los datos de este país, en un principio, para estimar la demanda durante el período 1993-2000 .

**GRÁFICO N°1**

FUENTE: Superintendencia Nacional de Aduanas del Perú

ELABORACIÓN: Propia

Según este gráfico, las exportaciones de cochinilla alcanzan su punto de inflexión en el año 1996, manteniéndose a partir de ese año prácticamente constante. En los años anteriores, la demanda de cochinilla seca fue considerablemente menor dado que Perú tenía una mayor demanda del carmín de cochinilla, lo cual se puede apreciar en las exportaciones de este último producto durante los años 1993-1995 en el siguiente gráfico:

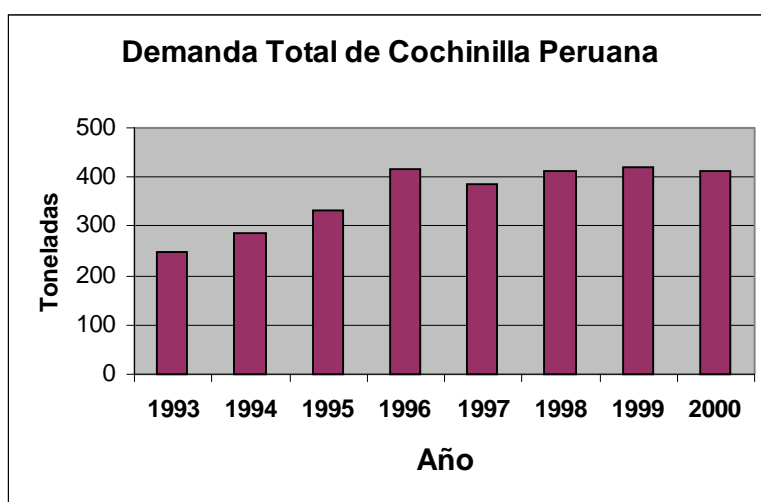
**GRÁFICO N°2**

FUENTE: Superintendencia Nacional de Aduanas del Perú

ELABORACIÓN: Propia

Si bien las exportaciones peruanas de cochinilla seca en el período mencionado disminuyeron, las exportaciones de carmín de cochinilla aumentaron. A partir del año 1996, sucede totalmente lo contrario, la demanda de cochinilla seca ha aumentado considerablemente, mientras que la del carmín de cochinilla ha decrecido en los últimos años. Esto se debe si bien es cierto que Perú produce el 80% del suministro mundial de cochinilla, este en realidad solamente transforma el 16% y exporta el 84% en forma de cochinilla seca sin procesar a países que extraen el carmín.

GRÁFICO N°3



FUENTE: Elaboración Propia

En los gráficos anteriores se observa un constante crecimiento en las exportaciones de cochinilla seca, esto debido al mejor precio que poseen estos productos en el mercado internacional, además un crecimiento sostenido en la producción de la misma tanto para exportar como para utilizar en la fabricación de carmín. La información anterior, permite realizar la estimación de la demanda mundial de cochinilla para el año 2001.

Exportaciones de Cochinilla Seca (2000) 352 Toneladas

Exportaciones de carmín (2000) 59 Toneladas

FUENTE: Superintendencia Nacional de Aduanas de Perú

Para la producción de 1 Kg. de Carmín se necesita aproximadamente 2 Kg. de cochinilla seca (FUENTE: Agrícola Los Tunantes-Página web), por lo tanto

- ◆ Total: 470 Toneladas de Cochinilla Seca Peruana para 2000

A inicios del 2001, Perú posee el 80% del mercado, en donde el 91% de su producción se exporta como cochinilla seca y el restante 9% es carmín por lo que la demanda mundial, “considerando que todo lo que se produce se consume” para fines del 2001, alcanza a:

- ◆ Demanda Mundial de Cochinilla:  $470 / 0.8 = 588$  Toneladas anuales.

La cifra anterior corresponde netamente a la oferta mundial existente, pero como se dijo antes de dar la cifra, esta puede ser considerada la demanda mundial por cochinilla ya que representa las exportaciones que se realizan principalmente en Perú y en los otros países productores.

No se analizarán las exportaciones de los demás países por considerar que las exportaciones peruanas describen por si solas la producción total de cochinilla, pero si se analizará el caso de Ecuador por ser este último el país donde se realiza el estudio correspondiente.

### **1.1.2.-Exportaciones de Cochinilla Seca en Ecuador**

Ecuador, es un país que posee poca historia con respecto a la producción de cochinilla, de hecho no se registran datos de exportaciones de este producto. Existen datos que demuestran que la producción de este insecto se ha venido dando en los últimos 3 años principalmente en los cantones de Loja, Gonzánama, Calvas, Espíndola (la provincia de Loja explota y comercializa la cochinilla vía contrabando hasta Perú, donde se paga diez dólares por kilo seco).

Actualmente, se están realizando en el país varios proyectos con la finalidad de fortalecer el interés por el cultivo de la cochinilla, generar fuentes de trabajo y crear canales para comercializar la cochinilla.

## 1.2.- PAÍSES DEMANDANTES DE COCHINILLA

Sin duda, para estimar la demanda no solo se deben entregar cifras que reflejen las exportaciones, sino que también los principales países demandantes de cochinilla o de carmín, es decir los países de destino de las exportaciones Peruanas principalmente de tal forma de poder identificar aquellos países en que las importaciones de estos productos es relevante en comparación con el resto y a la vez determinar que posibilidades pueden existir en otros mercados (nuevos mercados) en donde se pueda introducir el consumo de estos productos.

A continuación se entrega una lista de los principales países importadores de productos provenientes de la cochinilla. Esta información corresponde a los países de destino de las exportaciones peruanas hasta el año 2000 :

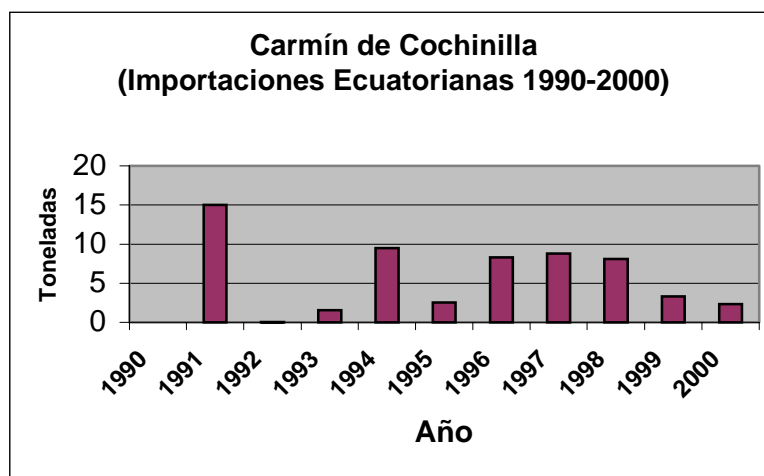
<b>PAIS</b>	<b>TONELADAS</b>
➤ España	20,8
➤ Alemania	19,5
➤ Francia	16,6
➤ Japón	14,5
➤ Suiza	14,5
➤ Corea	8,0
➤ Argentina	7,8
➤ Italia	7,3
➤ Bélgica	4,2
➤ EE.UU.	1,5
➤ Inglaterra	0,2
➤ Brasil	0,1
➤ Irlanda	0,1

- México 0,1
- Costa Rica 0,2

FUENTE: Superintendencia Nacional de Aduanas del Perú.

Entre los años 1991 al 2000, Ecuador también ha estado importando cochinilla tanto seca como carmín para ser utilizada ya sea para la elaboración de colorantes o para utilizarlos en las industrias de alimentos respectivamente.

#### GRÁFICO N°4

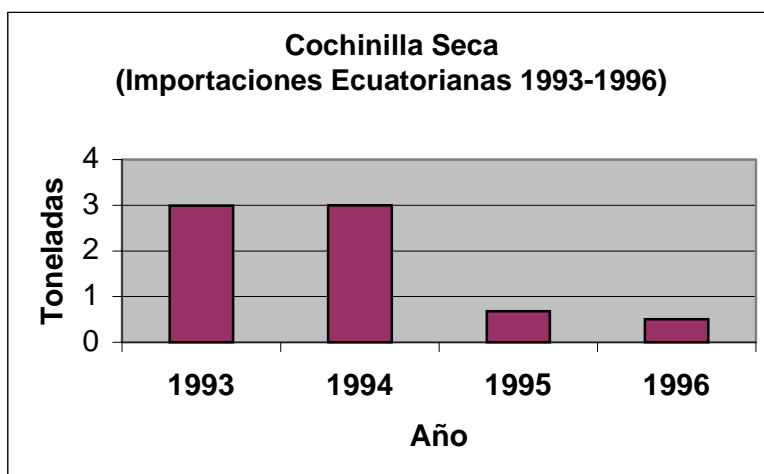


FUENTE: Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: Propia

Las importaciones de carmín de cochinilla, no muestran un comportamiento estable. Sin embargo en los últimos años no se han realizado importaciones de cochinilla seca dado que algunas empresas vinculadas al sector de alimentos están realizando proyectos pilotos para la producción del insecto y la posterior extracción del carmín.



**GRÁFICO N°5**

FUENTE: Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: Propia

**Los principales Importadores de Ecuador son:**

- Aditivos y Maquinarias Aditmaq
- Exporklore S.A.
- Fausto Moncayo
- Industria Conservera Guayas Cía Ltda.
- Aromcolor
- Distribuidora Agropecuaria Descalzi
- Lautaro Jeton Suscal
- Saluo S.A.
- Deltagen Ecuador Ltda.
- Embutidos La Eutopea
- Ind. Lácteas Toni S.A.
- Industrial Pesquera Santa Priscilla

Algunas empresas de alimentos de relevancia para el país que han adoptado el uso de carmín de cochinilla en algunos de sus productos son:

- La Europea
- Conserveras Guayas

Estas empresas han comenzado a dejar de lado el uso de los colorantes artificiales, que son muy utilizados hoy en día en otras empresas del país.

**CUADRO Nº1: EMPRESAS IMPORTADORAS ECUATORIANAS DE COCHINILLA-USD CIF**

Importador	USD CIF				
	1996	1997	1998	1999	2000
ADITIVOS Y MAQUINARIAS ADITMAQ	24.248,07	85.987,02	69.833,79	21.157,48	10.458,68
EXPORKLORE S.A.	1.883,63			400,34	
FAUSTO MONCAYO	49.822,41	966,77			
INDUSTRIA CONSERVERA GUAYAS CIA .LTDA.	479,28	4.202,30	2.510,33		
AROMCOLOR			4.584,00	7.326,59	11.498,00
DISTRIBUIDORA AGROPECUARIA DESCALZI S.A.			<b>329,91</b>	358,61	739,00
LAUTARO JETON SUSCAL			12.065,36	25.512,48	
SALOU S.A.			2.448,00		
DELTAGEN ECUADOR LTDA.				9.231,96	32.498,65
EMBUTIDOS LA EUROPEA				5.738,90	2.551,00
IND. LACTEAS TONI S A				30.278,50	
INDUSTRIAL PESQUERA STA PRISCILA S.A.					471,00
<b>Total por Año</b>	<b>76.433,39</b>	<b>91.156,09</b>	<b>91.771,39</b>	<b>100.004,86</b>	<b>58.216,33</b>

FUENTE: Cámara de Comercio de Guayaquil

ELABORACIÓN: Propia

**CUADRO N°2: EMPRESAS IMPORTADORAS ECUATORIANAS DE COCHINILLA-PESO NETO KGS.**

Importador	Peso Neto Kg. Carmín de Cochinilla					Total por Importador
	1996	1997	1998	1999	2000	
ADITIVOS Y MAQUINARIAS ADITMAQ	2.740,00	8.672,00	7.858,00	1.914,46	861,00	22.045,46
EXPORKLORE S.A.	78,33			17,86		96,19
FAUSTO MONCAYO	5.480,00	120,00				5.600,00
INDUSTRIA CONSERVERA GUAYAS C.LTDA.	8,00	10,00	12,00			30,00
AROMCOLOR			100,00	240,00	569,00	909,00
DISTRIBUIDORA AGROPECUARIA DESCALZI S.A.			4,53	2,48	52,00	59,01
LAUTARO JETON SUSCAL			100,00	200,00		300,00
SALOU S.A.			10,00			10,00
DELTAGEN ECUADOR LTDA.				570,00	1.120,00	1.690,00
EMBUTIDOS LA EUROPEA				170,00	60,00	230,00
IND. LACTEAS TONI S A				181,60		181,60
INDUSTRIAL PESQUERA STA PRISCILA S.A.					25,00	25,00
<b>Total por Año</b>	<b>8.306,33</b>	<b>8.802,00</b>	<b>8.084,53</b>	<b>3.296,40</b>	<b>2.687,00</b>	<b>31.176,26</b>

FUENTE: Cámara de Comercio de Guayaquil

ELABORACIÓN: Propia

A partir de 1996 la empresa ecuatoriana con mayor volumen de importación ha sido Aditmaq, hasta el momento, ésta ha realizado cerca del 71% de todas las importaciones hasta el año 2000.

### **1.3- OTROS ANTECEDENTES DE LA DEMANDA**

Hasta el momento se han determinado las cantidades consumidas en el mercado mundial de la cochinilla a través de las exportaciones del principal país productor y del país base para la investigación, pero ¿qué es lo que hace tan atractivo el consumo de este insecto?.

Como se dijo en un principio, la cochinilla es la materia prima para la obtención del carmín y del ácido carmínico, productos esenciales para obtener un colorante natural que varía en diversas tonalidades de rojo. Es decir, el hecho de ser un colorante natural y dadas las tendencias de estos tiempos en que los colorantes artificiales han pasado a ser cuestionados por los problemas que pueden producir a la salud, le otorga la facultad de ser uno de los colorantes menos riesgosos para la salud dado que aún no se descubren contraindicaciones por el uso de este colorante. De todos modos, la cantidad que se puede incorporar a los alimentos u otros productos está limitada por las correspondientes entidades de salud de los diversos países como la FDA en Estados Unidos y en la Comunidad Europea, donde es conocido como E120.

En definitiva, mientras más restricciones existan hacia los colorantes artificiales en el mundo, las posibilidades de aumentar la demanda de cochinilla en el mundo también aumentan, sin olvidar sin embargo que existen otros colorantes naturales capaces de entregar el mismo color que el carmín de cochinilla.

## **CAPITULO 2**

### **2.- ANÁLISIS DE LA OFERTA**

En el análisis de la oferta, se debe tener claro que las cantidades producidas de cochinilla, es decir los datos obtenidos de las exportaciones de los principales países corresponden a la demanda mundial, bajo un sencillo supuesto macroeconómico de que todo lo que se produce se consume. Así entonces, los datos entregados en el análisis de la demanda describen también lo que sucede con la oferta mundial.

Para aclarar esto, supóngase el caso de Perú, que es el principal país productor de cochinilla en el mundo. Este país cada año incrementa su producción dado que la demanda de cochinilla en el mundo también aumenta mientras su uso se masifique todavía más. Las exportaciones peruanas a partir del año 93 hasta la fecha han aumentado en un 67% aproximadamente, es decir de 246,5 toneladas exportadas en 1993 se pasó a 412,2 toneladas exportadas en el 2000. Sin duda representan un gran crecimiento durante estos últimos años.

#### **2.1.- DETERMINACIÓN DE LA OFERTA**

Como se mencionó en el análisis de la demanda, los principales países productores de cochinilla en el mundo son:

- Perú
- Chile
- España (Islas Canarias)
- México
- Bolivia

Siendo los dos últimos países los que tienen la menor producción.

Suena un poco paradójico decir que México es uno de los países con menor producción de cochinilla dado que el insecto es nativo de este lugar. Los españoles cuando llegaron a América, comenzaron a llevar hacia la cultura europea todo lo que les parecía interesante de la cultura indígena, en este caso el teñido de los tejidos en donde ocupaban el insecto para realizar el proceso. Para llevarse el insecto ocuparon la propia penca de la Tuna que se encontraba infestada y luego procedieron a cultivar la tuna que era desconocida también en Europa y a su vez a producir cochinilla. El lugar donde se produjo la mejor aclimatación de la tuna y del insecto fue en las Islas Canarias en España, que es hoy en día uno de los principales productores de cochinilla y abastece principalmente a su propio mercado, es decir España.

### **2.1.1.- Oferta Peruana**

Perú posee el 80% de la producción total de la cochinilla. Existen en Perú una infinidad de empresas dedicadas a la producción del insecto y al proceso de obtención de colorantes. Los datos que se presentan a continuación representan las exportaciones de las empresas peruanas dedicadas a este mercado. El año en que se recopilaron estos datos corresponde a 1994.

**CUADRO N°3: EXPORTACION DE PRODUCTOS CARMINEOS DESDE PERU**

Empresa	Rubro	Ventas Kg de cochinilla (US\$)	% del Mercado
Química Universal	car	4.019	13,32%
Biocon	car	3.821	12,66%
Agroindustrias del Colca	coch	3.518	11,66%
Sabores Globe	car	2.962	9,81%
Exp. Condor SRL	coch	2.509	8,31%
Mundial S.A.	car	2.447	8,11%
El Sol	car + coch	1.164	3,86%
Consorcio Exp.	car + coch	1.127	3,73%
Exp. Mundial S.A.	coch	1.073	3,55%
Pexport	coch	1.068	3,54%
Inti Expimport	coch	1.045	3,46%
Hugo Zapata Longa EIRL	coch	1.000	3,31%
Eximgran	coch	773	2,56%
Jomer Alarcón	coch	727	2,41%
Exp. De la Selva	coch	527	1,75%
Uniagro S.A.	coch	511	1,69%
Comercial Perú	coch	313	1,04%
Naturalia América	car	255	0,84%
Apolo Eximport	car + coch	245	0,81%
Agrofarma	coch	236	0,78%
Chaska export	coch	181	0,60%
Zijals	car + coch	169	0,56%
Halpa Manta	coch	164	0,54%
Promex	coch	155	0,51%
Agroplata	coch	136	0,45%
Exportaciones ABC	coch	20	0,07%
Centro Promoc. Trueque	coch	18	0,06%
<b>Total</b>		<b>30.185</b>	<b>100,00%</b>

FUENTE: Biblioteca Corfo; Explotación de Cochinilla para la obtención de colorante naturales

ELABORACIÓN: Propia



**CUADRO N°4: EXPORTACION DE PRODUCTOS CARMINEOS DESDE  
PERU**

<b>Empresa</b>	<b>Rubro</b>	<b>Ventas Kg de cochinilla (US\$)</b>	<b>% del Mercado</b>
Biocon	car	4.767	15,19%
Agroindustrias del Colca	coch	4.157	13,25%
Química Universal	car	4.018	12,80%
Sabores Globe	car	2.644	8,42%
Exp. Condor SRL	coch	2.186	6,96%
Inti Eximport	coch	1.971	6,28%
El Sol	car + coch	1.880	5,99%
Hugo Zapata Longa EIRL	coch	1.586	5,05%
Mundial S.A.	car	1.339	4,27%
Pexport	coch	1.204	3,84%
Exp. Mundial S.A.	coch	857	2,73%
Consorcio Exp.	car + coch	784	2,50%
Uniagro S.A.	coch	669	2,13%
Apolo Eximport	car + coch	530	1,69%
Naturalia América	car	426	1,36%
Comercial Perú	coch	324	1,03%
Zijals	car + coch	305	0,97%
Agroindustrial SRL	car	304	0,97%
Lationamericana de Inv.	coch	219	0,70%
Exp de la Selva	coch	180	0,57%
Halpa Manta	coch	137	0,44%
Eximgran	coch	129	0,41%
Jomer Alarcón	coch	129	0,41%
Agrofarma	coch	127	0,40%
Expedi	coch	113	0,36%
Appis Industrial	car	113	0,36%
Promex	coch	86	0,27%
Exportaciones ABC	coch	86	0,27%
Agroplata	coch	56	0,18%
Intertrading Co.	coch	26	0,08%
Interamérica de Com.	coch	17	0,05%
Centro de Promoc. Trueque	coch	9	0,03%
Hayauchi Kanatex	coch	9	0,03%
<b>Total</b>		<b>31.385</b>	<b>100,00%</b>

FUENTE: Biblioteca Corfo; Explotación de Cochinilla para la obtención de colorantes naturales

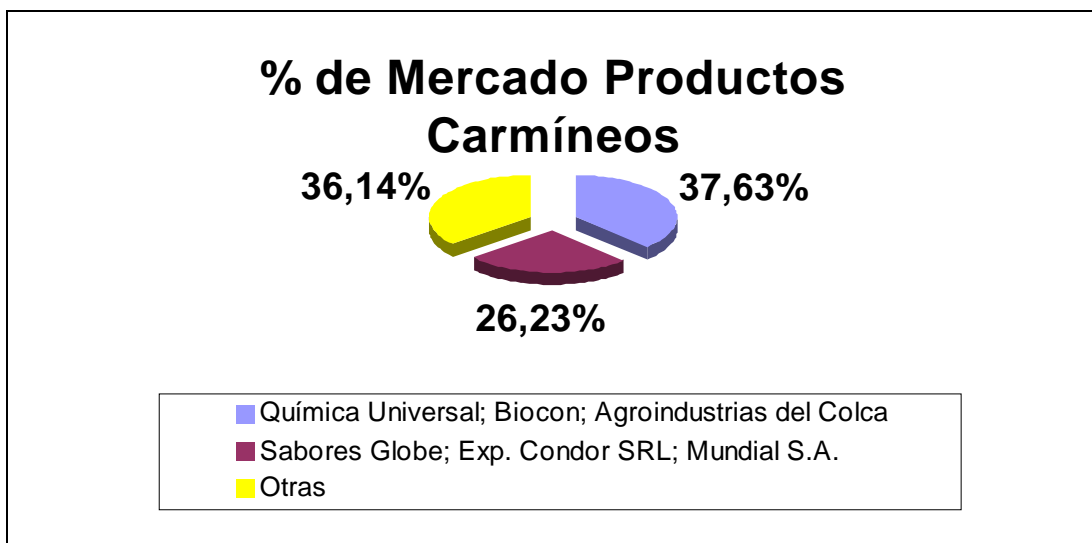
ELABORACIÓN: Propia

Se puede observar de los dos cuadros anteriores que la mayor participación de mercado la poseen tres empresas en conjunto para estos años, no habiendo ninguna que sobresalga más que las otras. Las empresas a las cuales se les hace mención son (Hay que notar que solo se trata de exportaciones de productos carmíneos):

- BIOCON
- AGROINDUSTRIAS DEL COLCA
- QUIMICA UNIVERSAL

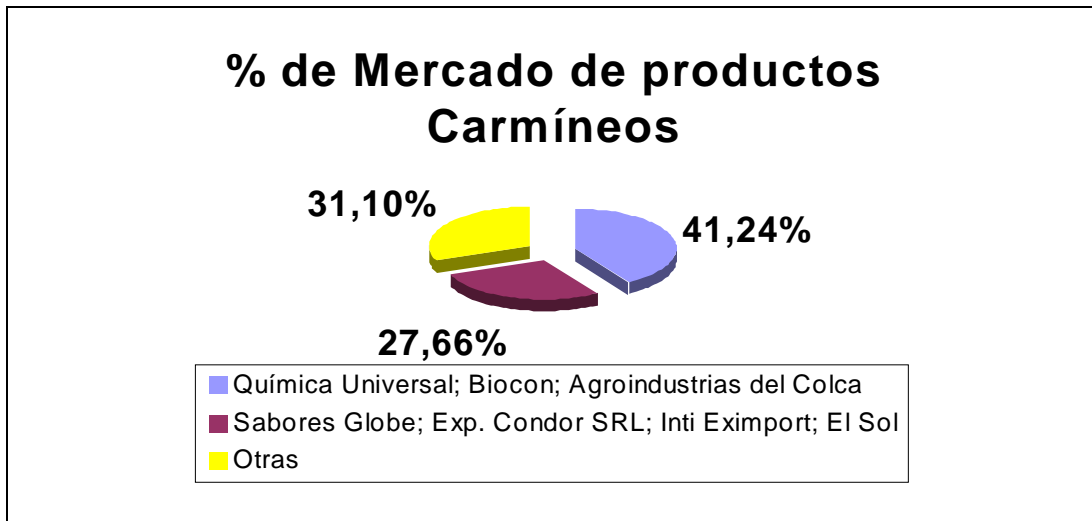
Esto se puede resumir en los siguientes gráficos:

**GRÁFICO N°6**



ELABORACIÓN: Propia

GRÁFICO N°7



ELABORACIÓN: Propia

De la misma forma, se entregan antecedentes de las exportaciones realizadas por empresas peruanas durante los años 1992- 1993 de cochinilla de primera calidad. No se considera la cochinilla de segunda dado que la importancia de las exportaciones es irrelevante y el precio de estas es bastante más bajo que el promedio de cochinilla de primera.

**CUADRO Nº5: EMPRESAS EXPORTADORAS DE COCHINILLA PERUANA**

Cochinilla de Primera Calidad						
Empresa Peruana	1992			1993		
	Kg.	Precio Unitario	US\$ FOB	Kg.	Precio Unitario	US\$ FOB
Agroindustrias del Colca S.A.	37.500,00	17,84	669.000,00	35.500,00	17,84	633.320,00
Exportaciones Condor SRL	12.800,00	18,73	239.744,00	18.200,00	13,86	252.252,00
MBM EIR Ltda.	1.500,00	19,50	29.250,00	16.000,00	14,10	225.600,00
Agrofarma SRL Ltda.	8.200,00	15,16	124.312,00	7.000,00	14,50	101.500,00
Hugo Zapata Longa EIRL	5.000,00	14,14	70.700,00	5.300,00	12,44	65.932,00
Exportadora Mundial S.A.	13.000,00	15,81	205.530,00	5.000,00	13,37	66.850,00
Consorcio Exportador S.A.	10.047,00	12,40	124.582,80	3.300,00	14,34	47.322,00
Inka Investment SRL	-	-	-	3.170,00	13,50	42.795,00
Exportadora El Sol S.A.	8.000,00	13,50	108.000,00	3.000,00	14,50	43.500,00
Pronex S.A.	5.000,00	15,90	79.500,00	3.900,00	12,50	48.750,00
Pexport S.A.	3.500,00	14,79	51.765,00	3.000,00	14,50	43.500,00
Inti Eximport SRL	3.000,00	14,77	44.310,00	3.000,00	16,60	49.800,00
Mitsui del Perú S.A.	2.000,00	15,80	31.600,00	2.000,00	14,00	28.000,00
ACR EIRL Ltda.	-	-	-	2.000,00	16,90	33.800,00
Claro SCRL	1.000,00	18,00	18.000,00	1.100,00	14,50	15.950,00
Exportac. De la Selva S.A.	3.250,00	13,54	44.005,00	1.000,00	15,12	15.120,00
Jomer Alarcón Arce SCRL	4.000,00	12,45	49.800,00	1.000,00	12,50	12.500,00
Deshidratados S.A.	-	-	-	500,00	18,90	9.450,00
Globe del Perú S.A.	72,00	37,00	2.664,00	391,23	27,80	10.876,19
Expedi S.A.	9.000,00	16,87	151.830,00	100,00	16,50	1.650,00
La Baratura S.A.	-	-	-	100,00	27,20	2.720,00
A&D Export e Import Cuzco	-	-	-	80,00	26,70	2.136,00
Ind. Co. Holguín e Hijos S.A.	-	-	-	50,00	20,40	1.020,00
Uniagro S.A.	7.935,00	16,59	131.641,65	-	-	-
Zuals Ind. Químicas S.A.	5.000,00	21,76	108.800,00	-	-	-
Luis Valenzuela Murillo	9.646,00	6,00	57.876,00	-	-	-
Apolo Eximport S.A.	550,00	23,55	12.952,50	-	-	-
<b>Total</b>	<b>150.000,00</b>	<b>16,86</b>	<b>2.355.968,30</b>	<b>114.691,23</b>	<b>16,63</b>	<b>1.760.838,64</b>

A partir del año 1993 en adelante, la empresa **Colca APX** (Agro- industrias del Colca) se ha posicionado con el 30% de la participación de mercado de Perú, convirtiéndola en la empresa más importante en este rubro hasta el momento. Posee 150 hectáreas cultivadas con más de 7 millones de plantas de tuna. Además cuenta con una extensa red de acopio en las áreas de producción de cochinilla en Perú. Da oportunidades a los pequeños productores para que puedan exportar sus productos y de esta forma alcanzar los mercados extranjeros. Ofrece asesoramiento al mismo tiempo a estos productores (Fuente: Colca APX, Web).

Si bien el hecho de tener 150 hectáreas cultivadas no representa una cantidad importante para tener la participación de mercado que tiene, la importancia de esta empresa radica en que compra a los demás productores del país las cantidades necesarias para responder con los volúmenes exigidos en el exterior.

Se debe mencionar también que la oferta peruana de empresas se ha incrementado en los últimos años lo que incide en la producción total de cochinilla que poseen en estos momentos.

Existen en la actualidad algunos proyectos realizados a nivel de pre- factibilidad para mejorar y aumentar las producciones de cochinilla en el Perú, lo que incidiría aún más en la oferta mundial. De estos proyectos no se tienen mayores antecedentes salvo por la posible ubicación de las plantaciones.

### **2.1.2.- Oferta Ecuatoriana**

En Ecuador, existe un número limitado de empresas dedicadas a la producción de cochinilla y no hay registros de que existan empresas dedicadas a la obtención de carmín. Actualmente, existen pequeños cultivos en la provincia de Loja, dado que el 60% de su área total son suelos áridos y semiáridos, con fuertes pendientes. Estos pequeños cultivos, se han dado con el afán de solucionar el grave problema de empobrecimiento del campesinos pequeños y medianos, además de que el cultivo de la cochinilla, representa ingresos

económicos durante los meses críticos del año. En este sentido, estos cultivos, constituyen una estrategia para la conservación y recuperación de los suelos a largo plazo, y el desarrollo de un sistema de producción sostenible en la región.

La oferta ecuatoriana de cochinilla seca en este sector es bastante baja, ya que las plantaciones no son muy representativas. Básicamente el campesino lojano saca su producción a los mercados de las cabeceras cantonales de Paltas, Calvas, Catamayo, Gonzanamá y Loja. El precio lo fijan los compradores.

## **2.2.- OTRAS OFERTAS**

Actualmente, Perú exporta gran parte de su producción en forma de cochinilla seca, lo que no sucedía en años anteriores, esto se debe a que existen empresas dedicadas a la extracción del carmín en algunos de los países de destino de estas exportaciones. A continuación se determina la ubicación de las principales empresas que se dedican y que se han especializado en la extracción de carmín a nivel mundial.

Cantidad de empresas dedicadas a la extracción del carmín que no sean de Perú:

- Aproximadamente 20

Ubicación de las Principales empresas de extracción de Carmín:

- Francia 4 empresas
- España 3 empresas
- Japón 3 empresas

FUENTE: Biblioteca Corfo; Explotación de Cochinilla para la obtención de colorantes naturales

Pero dentro de la información que se tiene de los países de destino y sabiendo el nivel tecnológico que estos poseen y los procesos que pueden realizar, no se puede descartar la existencia de empresas en los siguientes países:

- EEUU
- Alemania
- Suiza
- Italia

## **CAPITULO 3**

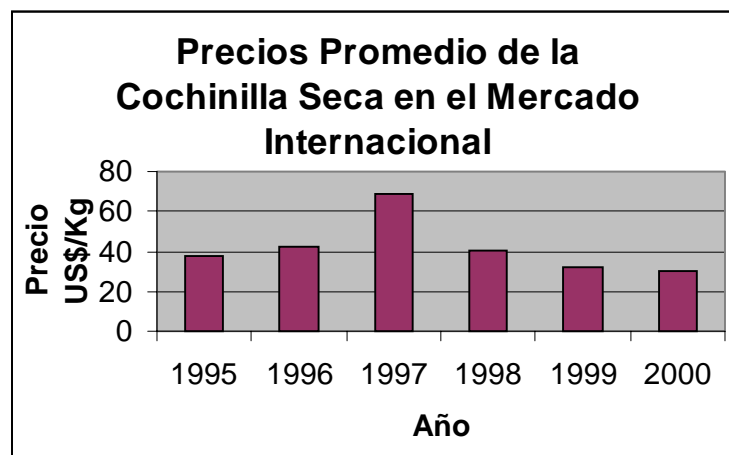
### **3.- ANÁLISIS DE PRECIOS**

El precio de la cochinilla seca es más bajo que el precio del carmín, esto es debido a que el carmín tiene un mayor valor agregado dado el proceso que involucra su extracción. En consecuencia a medida que se le entregue un mayor valor agregado a la materia prima se estará dispuesto también a recibir un mejor precio por el producto.

Un punto que es interesante analizar es el hecho de la oferta de cochinilla, dado que al existir una mayor oferta, el precio de mercado tiende a bajar, es decir se cumple la ley de la oferta y la demanda. El principal gestor en esta variación en los precios de la cochinilla seca es Perú por ser el mayor productor. En consecuencia mientras más suba la oferta principalmente de Perú y de los otros países productores, y la demanda no suba tan rápido como la oferta, se tenderá a tener precios más bajos para esta materia prima.

A través de los siguientes gráficos se tratará de explicar lo anterior.

**GRÁFICO N°8**



FUENTE: Portal Mundial de la Cochinilla

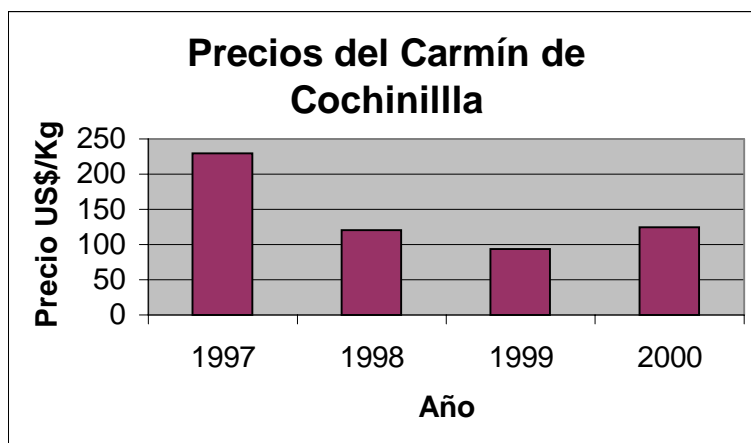
ELABORACIÓN: Propia



En el gráfico 8 se pueden observar las variaciones en el nivel de precios de la cochinilla seca. En el año 1997 se registraron los mejores precios en la cochinilla, pero a partir del año 1998 comienza un pronunciado descenso. Hay que hacer notar que para la determinación de los precios no se diferenciaron entre cochinilla de primera y de segunda dado que los datos existentes no permitían hacer la separación correspondiente, por lo tanto el gráfico expuesto puede estar influenciado por un error cuya significancia dependerá de la cantidad de cochinilla de segunda que se haya vendido durante un año. Para poder diferenciar lo que es cochinilla de primera y de segunda se dirá en un principio que esta clasificación dependerá del tamaño de la hembra al momento de ovipositar.

En consecuencia, como se mencionó anteriormente el aumento en la oferta de cochinilla, la cual se ha registrado durante los últimos años ha hecho bajar el precio de este insecto en forma progresiva.

**GRÁFICO N°9**



FUENTE: Cámara de Comercio de Guayaquil

ELABORACIÓN: Propia

Los precios de Carmín de cochinilla son más altos como se puede apreciar con respecto a la cochinilla seca, esto es porque el carmín de cochinilla requiere de un proceso para su obtención, siendo la variación de su precio proporcional al porcentaje de ácido carmínico.

En definitiva se puede decir que el precio de la cochinilla seca es muy variable y depende de distintos factores, entre ellos la oferta peruana. Por su parte el carmín de cochinilla tiene un precio más estable y superior al de la cochinilla seca y va a depender en gran medida de la cantidad de ácido carmínico que tenga.

### **3.1.- NIVEL DE PRECIOS A ADOPTAR**

El comportamiento de los precios de la cochinilla seca presenta variaciones a lo largo del año debido fundamentalmente a la Oferta y la Demanda. Generalmente, en la segunda mitad del año comienzan a subir los precios, esto es debido hipotéticamente a una disminución de la oferta principalmente en Sudamérica debido al paso del invierno por la zona. Así mismo se produce una baja en los precios durante los meses de mayor calor, que es cuando aumenta más la oferta.

Para efectos de este proyecto se debe tener en cuenta un nivel de precios para poder determinar posteriormente los ingresos percibidos por concepto de venta. Se tomará un valor similar al precio de venta promedio del último año en que se tengan datos, esto es del 2000. Cuando se realice el análisis de sensibilidad del proyecto, se debe ver que sucede con una variación en el precio de venta de la cochinilla, para de esta manera verificar en que punto comienza a ser rentable y en que punto no.

➤ Precio de Cochinilla Seca : **US\$ 30 por Kilo**

## **CAPITULO 4**

### **4.- COMERCIALIZACIÓN**

A continuación se realizará un análisis del entorno de la industria y un análisis del sector interno de lo que podría ser una empresa dedicada a la producción y comercialización de cochinilla para poder obtener de esta forma el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Pero antes de realizar esto, se definirá el producto al cual se estará enfocando el resto del estudio. Para ello, hay que recordar que se ha estado hablando principalmente de Cochinilla Seca o Deshidratada y Carmín de Cochinilla. Ambos son productos distintos, es más uno incluye al otro. Es el caso del Carmín de Cochinilla el cual se obtiene a través de un proceso industrial y a partir de la materia prima cochinilla seca.

Por su parte, la Cochinilla seca se obtiene primeramente infestando los tunales con el insecto y esperando un período para que la cochinilla hembra llegue a la etapa de oviposición (poner huevos) para que sea retirada de los tunales, matada y secada a través de hornos u otro método.

El primer producto como se mencionó compete netamente a una industria de procesos, en cambio el segundo producto está vinculado con la agricultura.

Como una de las finalidades perseguidas por este proyecto es analizar la posibilidad de crear un empresa que se dedique a la producción de cochinilla en la Península de Santa Elena, lugar que cumple tanto con las condiciones de suelo como climáticas, se considerará como alcance del proyecto la producción de cochinilla seca para destinar al mercado nacional principalmente e internacional posteriormente. En definitiva:

**DEFINICION DEL PRODUCTO A ELABORAR:** El proyecto contempla la producción de cochinilla limpia y deshidratada, con un 10% de humedad, tal como se vende en el mercado, con un promedio de ácido carmínico de 20%. Para ello se contempla la plantación de tunales con el objetivo de ser infestados por cochinillas hembras, y demás inversiones pertinentes

#### **4.1.- DECISIONES DE MARKETING ESTRATÉGICO**

##### **4.1.1.- Análisis Externo**

###### **4.1.1.1. Rivalidad entre Competidores**

Como se mencionó en el análisis de la Oferta, existen una infinidad de empresas dedicadas a la producción de cochinilla y extracción de carmín, sobre todo en Perú. Por lo tanto se analizarán las empresas peruanas en la mayoría de los casos como una sola empresa llamada Perú S.A. En el caso de Ecuador, se considerarán las empresas por separado para efectos de determinar la rivalidad de competidores dentro del país. Las empresas españolas también serán consideradas como una sola empresa llamada España S.A. dado que estas producen prácticamente para su propio país.

###### **4.1.1.1.1.-Equilibrio entre los Competidores**

No existe un equilibrio real entre los competidores (Perú S.A, España S.A y las empresas ecuatorianas), mientras unos producen enormes cantidades de cochinilla, otros sólo producen algunas toneladas al año. Lo mismo ocurre al interior de Perú donde los pequeños productores deben vender sus productos en conjunto a los grandes productores para de esta manera acceder al mercado externo. También, las tecnologías aplicadas por los pequeños productores son de menor nivel que las tecnologías de los grandes productores, lo cual se puede apreciar con el solo hecho de tener riego

tecnificado que otorga una homogeneidad en el riego y la posibilidad de tener riegos más cortos pero con mayor frecuencia.

#### **4.1.1.1.2.- Crecimiento de la producción en el Mercado**

El crecimiento de la producción está vinculada con la cantidad de nuevas empresas que se integren al sector y con el aumento de la productividad de las plantaciones existentes ya sea por aplicaciones de nuevas tecnologías u otros. De lo anterior, se puede decir que existe un constante mejoramiento de las plantaciones por las grandes empresas y una disposición a mejorar sus plantaciones vía mejoras tecnológicas o de cuidados de las plantaciones por parte de los pequeños productores, lo que en definitiva significa un aumento de la producción a la larga. Se tienen algunos antecedentes de nuevas empresas con posibilidades de incorporarse al mercado con lo cual la oferta total debería aumentar aún más.

#### **4.1.1.1.3.- Costos Fijos**

Los costos fijos involucrados en la producción de cochinilla si bien son altos, no lo son tanto si se consideran los costos variables, dado que estos últimos están muy por encima de los costos fijos. Pero para efecto de analizar un eventual problema ya sea del mercado u otra índole, en que se tenga que dejar de producir y responder sólo por los costos fijos, se concluye que estos son altos dado que se debe por lo menos tratar de mantener las plantaciones en buenas condiciones y mantener viva la especie (el insecto) para cuando se pueda volver a producir.

#### **4.1.1.1.4.- Características del Producto**

El producto es identificado de la siguiente forma: Insecto, que en Ecuador es poco conocido y que se vende en forma deshidratada (10% de humedad), limpio y en algunos casos libre de grasa y en polvo.

#### **4.1.1.1.5.- Capacidad de Crecer**

La capacidad de crecer está dada por una verticalización hacia delante dado que los productores de cochinilla pueden decidir producir también carmín de cochinilla para obtener mejores precios en el mercado. Otra posibilidad de crecer, es el hecho de entregar otros productos que puedan ser transformados en colorantes naturales para otras tonalidades de tal forma de poder abarcar un mayor rango en el Mercado de los Colorantes.

#### **4.1.1.1.6.- Diversidad de Competidores**

Como se mencionó anteriormente, existe una buena cantidad de empresas dedicadas a la producción de cochinilla y de carmín. A su vez existen empresas productoras de sustitutos del carmín (colorantes artificiales y colorantes naturales) en el mundo que aumentan aún más la diversidad de competidores.

#### **4.1.1.1.7.- Barreras de Salida**

Para la producción de cochinilla son pocas las barreras de salida dado que solo implica dejar de lado la producción matando al insecto y destruyendo las plantaciones de tuna si así se quisiese. Al mismo tiempo la planta de secado puede ser utilizada para deshidratar otros productos como frutos o verduras.

#### **4.1.1.2.- Amenaza de nuevos Participantes**

##### **4.1.1.2.1.- Barreras de Entrada**

Las barreras de entrada para la producción de cochinilla son bajas en Perú dado que la producción de este insecto se ha masificado, por lo cual infestar plantaciones de tuna con el insecto resulta relativamente fácil. El problema radica a la hora de vender el producto dado que si se tienen volúmenes pequeños de este insecto las posibilidades de vender en el extranjero disminuyen por lo que se deben realizar asociaciones con otros productores o con empresas grandes.

En el Ecuador no existen al momentos barreras de entrada, dado que no hay ningún decreto gubernamental que restrinja o limite la producción de cochinilla o la importación de la misma para su cultivo (fuente: Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria) en el país como sucede en otros países, en los cuales hay zonas determinadas para el cultivo de este insecto principalmente por el riesgo de infestar otras plantaciones o de que se convierta en una plaga.

#### **4.1.1.3.- Amenaza de Sustitutos**

##### **4.1.1.3.1.- Disponibilidad de Sustitutos Cercanos**

En la actualidad los colorantes artificiales están enfrentando un retroceso en sus demandas debido al surgimiento de antecedentes de que estos son peligrosos para la salud. Sin embargo, no todos sufren los embates de estos estudios médicos si se consumen en las cantidades correspondientes. Los sustitutos más cercanos en cuanto a colorante artificial son el dióxido de Titanio, la Tartrazina, Annato, Azorrubina, entre otros y se puede disponer de ellos en el mercado siempre y cuando no esté prohibido por la entidad de salud correspondiente. La Tartrazina está autorizada en más de 60 países y es uno de los colorantes más utilizados en estos momentos. Está autorizado incluso en la Comunidad Europea y por la FDA en EEUU.

Por otro lado dentro de los colorantes naturales, el sustituto más cercano es el Betacaroteno, que se puede obtener a partir de diversos vegetales como tomates, pimientos, Betarragas, etc. El mayor productor de este colorante es España que lo extrae principalmente del pimiento Rojo. A pesar de ser un colorante natural, se le han encontrado problemas a la hora de la ingesta por parte de una persona por lo que su consumo un poco restringido.

Si bien en todo lo que se ha comentado anteriormente tiene que ver solo con el carmín, no hay que olvidar que el carmín se produce utilizando cochinilla. Luego algún sustituto para producir carmín no existe.

#### **4.1.1.3.2.- Costo de Cambio para el Consumidor**

Mientras se siga permitiendo el uso de los colorantes artificiales, en especial los mencionados anteriormente, el costo de cambio para el consumidor es mucho menor dado que los precios de estos colorantes son mucho más bajos. El problema radica en que son poco estables en algunos tipos de soluciones por lo que es necesario incorporar otros compuestos para evitar estos problemas lo que eleva el costo del cambio pero que en definitiva sigue siendo aún menor que el costo de utilizar carmín. Por otra parte el Betacaroteno, tiene precios similares al carmín en el mercado e incluso llega a ser un poco superior. Luego, a la hora de decidir estará involucrado el hecho de quién produce un mayor daño a la salud y el precio.

Como el producto de este proyecto es cochinilla seca y los consumidores son los productores de carmín, el costo del cambio resultará menor para estos en la medida que dispongan de plantas de proceso flexibles que permitan tratar otros productos colorantes ya sea artificiales o naturales.

#### **4.1.1.3.3.- Agresividad del Productor del Sustituto**

Hasta el momento, existe una gran agresividad vía precio dado que los colorantes artificiales poseen un nivel de precios mucho menor que los colorantes naturales. Esta agresividad es y será alta en la medida que persistan los colorantes artificiales en el mercado.

#### **4.1.1.4.- Poder de Negociación de los Proveedores**

##### **4.1.1.4.1.- Número de Proveedores Importantes**

Para la producción de Cochinilla seca, por ser esta la etapa inicial de la cadena de valor no se necesitan materias primas para su elaboración. Pero no hay que olvidar que se necesitan tanto fertilizantes como pesticidas para obtener una buena producción en terreno. En este último caso existe buen número de proveedores. Para la etapa inicial del proyecto se necesitan proveedores de



paletas de tunas, las que serán a futuro una nueva planta de tuna y proveedores de cochinillas hembras. En este sentido no existe una buena cantidad de proveedores en Ecuador, por lo que dificultaría la adquisición de estos productos y sería necesario recurrir a Perú.

#### **4.1.1.4.2.- Intercambio de Costos**

Va a depender del cambio en el precio que experimenten los productos de los proveedores. En el caso de los fertilizantes e insecticidas no existe mucha variación en el precio por existir una buena oferta en el mercado.

#### **4.1.1.4.3.- Integración hacia delante**

Se ve más factible la integración hacia delante de los productores de cochinilla, comenzando estos a producir carmín, pero dependerá en gran medida del capital del que dispongan. Un productor de tunas (el cual puede ser proveedor de paletas de tunas) puede decidir cambiarse por producción de cochinilla. El impedimento estará en cuanto a la disponibilidad de agua, clima, etc.

#### **4.1.1.4.4.- Contribución a calidad**

Para poder tener productos de mejor calidad, se deben hacer los esfuerzos necesarios en la producción de cochinilla. Para ello se deben implementar las tecnologías necesarias para dichos efectos. Luego la contribución que puede tener el proveedor será relevante al inicio del proyecto, que es cuando se deben adquirir tanto las paletas de tunas para las plantaciones, así como también las cochinillas hembras óptimas para iniciar la infestación y mantener una especie homogénea y que entregue un buen porcentaje de ácido carmínico. En definitiva, la calidad del producto por lo menos durante los primeros años dependerá de lo que el proveedor ofrezca al momento de iniciar el proyecto. En cuanto a los fertilizantes y pesticidas, como todos los proveedores entregan una calidad similar para un mismo producto, la contribución a la calidad más bien estará determinada por la cantidad adecuada de aplicaciones que se realicen durante el año.

#### **4.1.1.4.5.- Importancia del Grupo de Proveedores**

La importancia de los proveedores dependerá al inicio del proyecto en cuanto a si existen los suficientes proveedores alternativos para abastecerse de paletas de tunas y de cochinillas hembras. En este caso la importancia es alta, ya que si no existen los proveedores necesarios, no se puede seguir adelante con el proyecto. En cuanto a fertilizantes y pesticidas la importancia es relativa dado que depende de las cantidades que se deseen aplicar a las plantaciones.

#### **4.1.1.5.- Poder de Negociación de los Clientes**

##### **4.1.1.5.1.- Número de Clientes de Importancia**

Para las empresas productoras de cochinilla el número de clientes de importancia es alto, es más la mayoría de los clientes son empresas de procesos importantes en el ámbito internacional. Las cantidades que compran estas empresas son altas, para poder tener una buena producción de carmín y de esta forma abastecer a las empresas de alimentos o de fármacos y cosméticos en el mundo.

##### **4.1.1.5.2.- Costo de Cambio del Cliente**

Sin duda, el costo de cambio para el cliente es importante, si no posee instalaciones modulares o flexibles que permitan elaborar otro tipo de colorantes ya sean naturales o artificiales y que entreguen las mismas tonalidades que el carmín. En cambio, si la planta presenta toda la flexibilidad necesaria, el costo de cambio dependerá mucho del precio de mercado de la materia prima para su elaboración, en donde los colorantes artificiales tienen muchas más ventajas. También el cambio dependerá de lo que desee el cliente de este cliente, ya que pueden ocurrir cambios en la demanda, en donde se prefiera un colorante permitido y de menor costo que el que se está ofreciendo. Al mismo tiempo, cambiarse de un proveedor de cochinilla a otro dependerá del precio que este proveedor pida y de la calidad del producto, como el precio no

varía mucho de un proveedor a otro y las calidades son similares, el costo de cambio dependerá de la cantidad que pueda satisfacer el proveedor en el tiempo. Luego se puede concluir que el costo de cambio tiene un riesgo medio.

#### **4.1.1.5.3.- Integración hacia atrás**

Integrarse hacia atrás por parte de los productores de carmín implica tener terrenos suficientes para realizar las plantaciones necesarias y obtener por lo menos una producción acorde con las pretensiones de la empresa. Las empresas productoras de carmín desearían integrarse hacia atrás para protegerse del poder de los proveedores, para mantener una producción constante frente a cambios en la oferta, etc. Pero esto se ve como poco probable dado que existe una oferta creciente y una cantidad de proveedores que hace posible cambiarse según el precio ofrecido cuando se desee siempre y cuando las cantidades ofrecidas den abasto a las necesidades de la empresa.

En el siguiente cuadro se resume el análisis externo para la Industria

**CUADRO N°6: ANÁLISIS EXTERNO DE LA INDUSTRIA**

--	-	N	+	++
----	---	---	---	----

<b>Rivalidad entre Competidores</b>							
Equilibrio de Competidores	Bajo		x				Alto
Crecimiento de la Producción	Bajo					x	Alto
Costos Fijos	Alto				x		Bajo
Característica del Producto	Común					x	Especial
Capacidad de Crecer	Bajo				x		Alto
Diversidad de Competidores	Alto	X					Bajo
Barreras de salida	Alto				x		Bajo
<b>Amenaza de Los Nuevos Participantes</b>							
Barreras de Entrada	No existe				X		Alto
Acciones del Gobierno	No existe				x		Alto
<b>Amenaza de Sustitutos</b>							
Disponibilidad de Sustitutos Cercanos	Alto		x				Bajo
Costos de Cambio para el Consumidor	Bajo			x			Alto
Agresividad del productor del Sustituto	Bajo				x		Alto
<b>Poder de Proveedores</b>							
Número de Proveedores Importantes	Pocos				x		Muchos
Intercambio de Costos	Alto				x		Bajo
Integración Hacia delante	Alto				x		Bajo
Contribución a Calidad	Bajo				x		Alto
Importancia del grupo de proveedores	Chica				x		Grande
<b>Poder de Clientes</b>							
Número de Clientes de Importancia	Pocos				x		Muchos
Costos de cambio del Cliente	Bajo			x			Alto
Integración hacia atrás	Alto					x	Bajo

Elaboración: Propia

**CUADRO N° 7: ATRACTIVO DE LA INDUSTRIA**

	Bajo	Medio	Alto
Rivalidad entre Competidores			x
Amenaza de los Nuevos Participantes		x	
Amenaza de Sustitutos		x	
Poder de Proveedores	x		
Poder de Clientes		x	

Elaboración: Propia

**Amenazas:**

- Barreras de Entrada Bajas, lo que implica un aumento en la Producción de cochinilla mediante nuevos productores, especialmente en Perú.
- Variabilidad del Precio de la Cochinilla por efectos de la Oferta
- Existencia en el Mercado de Sustitutos a un menor Precio que el carmín de Cochinilla

**Oportunidades:**

- Si se toma en cuenta la ubicación de la Península de Santa Elena para la explotación y comercialización de la cochinilla en relación con otros cultivos a nivel nacional en zona de difícil acceso, hay la oportunidad de ingresar el producto al mercado en forma más rápida en comparación con otras empresa que no disponen de esta facilidad.
- Ofrecer cochinilla seca de una excelente calidad en base a las exigencias del mercado.
- El cliente no tiene gran poder de compra, ya que el precio se rige por el mercado.
- La utilización de la penca de tuna luego de ser cortada para la recolección del insecto para la elaboración de alcohol industrial, goma, abono orgánico, shampoo, jabón, anticorrosivos y cauchos sintéticos. Por lo tanto esta, puede resultar una nueva fuente de recursos.

#### **4.1.2.- Análisis Interno**

Dentro de este punto se deben considerar los siguientes aspectos:

Localización, capacidad, Recursos Humanos, Sistema Logístico, calidad y Productividad.

##### **4.1.2.1.1.- Localización**

La localización para la explotación de cochinilla es fundamental en diversos puntos: Posibilidad de desarrollo del insecto y de las plantas, cercanía con los clientes y los proveedores. En cuanto a la posibilidad de desarrollo del insecto y de las plantas, es el estudio técnico quien tiene la última palabra. De esta forma, los resultados obtenidos en este punto determinan si la localización es óptima o no. Pero adelantándose un poco a estos resultados, se puede decir que la zona escogida cumple con los principales aspectos climáticos de desarrollo del insecto y de las plantas. Cabe recordar que la localización escogida, es la Península de Santa Elena (Hacienda Las Mercedes) y es por este motivo que todo lo que se argumente con respecto a la localización va referido a estos terrenos.

##### **4.1.2.1.2.- Capacidad**

La capacidad de explotación será acorde con las exigencias del mercado, esto es en cuanto a cantidad de cochinilla seca por año. Se debe asegurar una buena producción anual para conseguir contratos duraderos con un precio de mercado definido y óptimo para la empresa. Se ha planteado la utilización de 50 Ha. de terrenos para la explotación del insecto. Con esta cantidad de Ha. es posible penetrar fuertemente en el mercado y conseguir un buen posicionamiento en los clientes.

#### **4.1.2.1.3.- Recursos Humanos**

Se pretende contar con personal especializado en labores agrícolas y de administración, para lo cual se considerarán Ingenieros Agrónomos, Técnicos Agrónomos, etc. para desarrollar la explotación de la cochinilla con mano de obra calificada. Adicionalmente, se debe contar con personal ad-hoc para las faenas.

#### **4.1.2.1.4.- Sistema Logístico**

No se contempla un sistema logístico complejo, es más toda la producción será centralizada en un solo lugar. Dado que las plantaciones se encontrarán cercanas a los principales mercados tendremos una ventaja competitiva, frente a las empresas que no se encuentran cercanas a los puntos de comercialización. El abastecimiento de materias primas es nulo, dado que solo se necesita en una primera etapa la compra de paletas de tuna y de cochinillas hembras, el resto son sólo insumos.

#### **4.1.2.1.5.- Calidad**

El producto a obtener, cochinilla seca, debe ser de una alta calidad para poder acceder a la mayoría de los mercados, con lo cual se deben poner todos los esfuerzos para producir a la par en calidad con las otras empresas del sector. La calidad se logra a través de buenos sistemas de riego, infestaciones controladas, buenos fertilizantes para las plantas y de todo aquello que surja de realizar investigación en el área de la explotación del insecto.

#### **4.1.2.1.6.- Productividad**

Si bien la productividad va a depender de la cantidad de cochinilla que se pueda extraer de las plantaciones no hay que dejar de lado que esta productividad va a depender de la eficiencia con la que se realicen los trabajos tanto de cuidados durante el crecimiento y la cosecha de la cochinilla. Si estos

cuidados son puestos desde el principio del proyecto, se podrán obtener buenas productividades en las plantaciones y en la planta secadora.

#### **4.1.2.2.- Marketing**

##### **4.1.2.2.1.- Número de Oficinas de Comercialización**

El número va a depender de la estrategia de marketing que se desee adoptar, pero por lo general el número de oficinas es reducido en este Mercado, en donde lo más recurrente es tener la oficina central (lugar de producción) y una oficina en Guayaquil. Por lo tanto, no se saldrá de esta recurrencia y se adoptarán las mismas medidas adoptadas por otras empresas ecuatorianas o de otros países.

##### **4.1.2.2.2.- Recursos Humanos**

Para la comercialización no se dispondrá de un personal considerable, solo de unos pocos agentes de ventas, dependiendo de la cantidad de oficinas de comercialización y de las veces que se desee realizar promoción de los productos en el extranjero junto a la CORPEI o individualmente. Además se contará con un número de secretarías según el número de oficinas de comercialización

##### **4.1.2.2.3.- Sistemas de Distribución**

El sistema de distribución a utilizar, está acorde con las necesidades de una empresa de este tipo, es decir sistemas de distribución locales propios y sistemas de distribución mediante intermediarios como las empresas exportadoras de frutas u otros, frigoríficos, etc. Para el caso de la cochinilla el asunto no experimenta grandes variaciones, salvo por el hecho de que se deben exportar los productos. Como en la mayoría de los casos los gastos de envío se traspasan al cliente, no es necesario contar con un sistema de distribución propio, más aún cuando las distancias son considerables.



#### **4.1.2.2.4.- Precios Competitivos**

Los precios en la actualidad varían según la calidad de los productos y según la oferta de estos, para evitar esto último, los productos a obtener deben ser de una calidad similar o igual a los del resto con el fin de obtener ganancias bajando los costos de producción y manteniendo un precio a la par con el mercado.

#### **4.1.2.2.4.- Línea de Productos Amplia**

Los productos que se pueden ofrecer a los clientes van todos relacionados con la cochinilla, es decir, desde cochinilla seca hasta carmín de cochinilla con diversas concentraciones de ácido carmínico. También se pueden obtener lacas Carmínicas , carmín Líquido, etc.

El proyecto plantea el ofrecimiento de cochinilla seca (10% de humedad) de primera, limpia, sin grasa.

#### **4.1.2.2.5.- Imagen del Producto**

Se pretende alcanzar en el mercado, una percepción por parte de los clientes que el producto ofrecido es de los mejores mediante certificaciones en los laboratorios de importancia del país, a su vez esta percepción debe ser alcanzada mediante la participación en ferias internacionales o a través de la CORPEI o la Cámara de Comercio.

#### **4.1.2.3.- Investigación y Desarrollo**

La investigación y desarrollo debe ser considerada por este proyecto dado que se debe determinar la forma de aumentar el porcentaje de ácido carmínico en el producto, la forma de producir con menores costos, nuevos mercados adonde dirigir los productos, etc.

#### **4.1.2.4.- Gestión**

Para la gestión, es preciso evaluar los siguientes puntos: Planeación y Control, Imagen Corporativa, Capacidad de Negocios, Financiación.

Los puntos que son evaluados a continuación son en base a las investigaciones que hemos realizado hasta el momento de lo consideramos que podría suceder bajo el supuesto de que se realice el proyecto de explotación de la cochinilla.

**CUADRO N°8: ANÁLISIS INTERNO PARA LA EMPRESA**

--	-	N	+	++
----	---	---	---	----

Desarrollo del Producto							
Localización	Mala					x	Buena
Capacidad	Bajo				x		Alto
Recursos Humanos	Bajo			x			Alto
Sistema Logístico	Alto		x				Bajo
Calidad	Bajo					x	Alto
Productividad	Bajo					x	Alto
Marketing							
Número de Oficinas de Comercialización	Pocos			x			Muchas
Recursos Humanos	Pocos			x			Muchos
Sistemas de Distribución	Bajo					x	Alto
Precios Competitivos	Bajo					x	Alto
Línea de Productos Amplia	No Existe		x				Alto
Imagen del Producto	Bajo					x	Alto
Investigación y Desarrollo							
Desarrollo de nuevos Productos	Bajo			x			Alto
Recursos Humanos	Bajo					x	Alto
Gestión							
Planeación y Control	Bajo					x	Alto
Imagen Corporativa	Bajo					x	Alto
Capacidad de Negociación	Bajo					x	Alto
Financiamiento	Bajo					x	Alto

Elaboración: Propia

**CUADRO N°9: ATRACTIVO DE LA INDUSTRIA**

Bajo	Medio	Alto
------	-------	------

Desarrollo del Producto			x
Marketing		x	
Investigación y Desarrollo			x
Gestión			x

### **Fortalezas**

- Buena localización para la producción de cochinilla
- Productos de una alta calidad que significa alcanzar precios elevados en el mercado
- No existen competidores

### **Debilidades**

- Al iniciar una experiencia nueva, siempre existe el riesgo a que las cosas no salgan bien, como por ejemplo al no tener compradores aún definidos, es decir, que se sepa que existen clientes dispuestos a comprar los productos de la empresa, la incertidumbre sobre quien comprará los productos comienza a crecer.
- Al no poder manejar el precio de la cochinilla seca, se está supeditado al precio que ofrezca el mercado por este producto.

## **4.2.- ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN**

Se ha dicho que la cochinilla es un insecto que sirve como materia prima para la obtención de carmín de cochinilla. Este carmín sirve como colorante natural para la industria de alimentos y la industria farmacéutica. El carmín entrega el color rojo y puede variar en diversas tonalidades dependiendo de la concentración de ácido carmínico, de la temperatura y de otros factores.

A partir de esto se define el segmento de mercado al cual se pretende entrar, el cual corresponde al de los colorantes y más específicamente a los colorantes naturales. Este segmento de mercado está compuesto por dos sub-segmentos:

1. Mercado de la cochinilla: En donde los únicos productos que se transan son la cochinilla deshidratada ya sea limpia, sin grasa, en

polvo ,etc. El producto es vendido a las empresas procesadoras de carmín, únicas interesadas en la cochinilla.

2. Mercado del Carmín: Aquí se transan todos los productos derivados del carmín. Las empresas que compran estos productos son empresas de alimentos que utilizan colorantes en sus productos para darles un mayor realce y buena apariencia. También son compradoras de este producto las empresas farmacéuticas y de cosméticos por las mismas razones mencionadas anteriormente.

#### **4.3.- DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MARKETING**

La estrategia es un plan de acción elaborado por los máximos ejecutivos para guiar las acciones de la empresa y de esta forma alcanzar los objetivos propuestos con anterioridad. Una estrategia explícita facilita la toma de decisiones y entrega a los participantes de la organización un rumbo claro a seguir, además de establecer las condiciones necesarias para crear una ventaja competitiva sostenible en el tiempo. Sin una estrategia, la empresa se vuelve un barco a la deriva en medio de la tormenta de los acontecimientos sin capacidad de responder en forma oportuna y eficiente, quedando presa de sus competidores.

El concepto de estrategia puede definirse como: “Aquellos movimientos y enfoques que diseña la gerencia de una organización para hacer un uso eficiente de los recursos, para comercializar efectivamente con los factores ambientales tales como los clientes y la competencia. Considera objetivos de largo plazo y determina las acciones necesarias para alcanzarlos, basándose en la entrega de valor hacia los clientes y la creación de una ventaja competitiva sustentable”. (“Estrategia Competitiva”, Michael Porter)

Para formular una Estrategia, la empresa debe considerar seis puntos:

- ❖ Capacidad de Conducción: Se basa fundamentalmente en la capacidad de los administradores para dirigir la empresa.

- ❖ Recursos Financieros: Análisis de la situación financiera de la empresa, su capacidad para atraer recursos, etc.
- ❖ Operaciones: Estructura de costos, sistemas de información, etc.
- ❖ Capacidad de Comercialización: Relación de la empresa con proveedores, clientes, publicidad y comercialización, entre otros.
- ❖ Ubicación: Localización del negocio
- ❖ Mercado Objetivo: ¿A quién se quiere llegar con el producto?

Según lo anterior, se presentan las Estrategias que debería tomar la empresa para poder tener un buen resultado con el producto.

#### **4.3.1.- Estrategias Genéricas o Básicas**

El primer paso para emprender la elaboración de una estrategia de desarrollo es precisar la naturaleza de la ventaja competitiva que servirá de punto de apoyo a las acciones estratégicas y tácticas posteriores.

Con el análisis FODA descrito anteriormente, se pueden determinar los factores claves para el éxito, los puntos fuertes y débiles de la realización de la empresa y de los competidores.

##### **4.3.1.1. Estrategia de Costos:**

Esta Estrategia será aplicada a la producción de cochinilla. La estrategia de Diferenciación es un poco complicada por que el producto cochinilla seca es similar en todo el mercado, es decir presentan las mismas características. Pero no se dejará completamente de lado, ya que se puede aumentar la cantidad de ácido carmínico por insecto, que es lo que ocurre en algunas empresas chilenas por ejemplo, donde se alcanza en promedio hasta un 3% por sobre el

promedio mundial. El promedio es 20% de ácido carmínico por insecto en el mundo, sobretodo en Perú. Este mayor porcentaje se obtiene de mayores cuidados de las plantaciones y de mejores tecnologías de riego (tecnificado), lo cual puede también ser alcanzado por la empresa realizadora de este proyecto producto de las medidas a adoptar para tener una buena producción, por cuanto igualaría en mayor calidad (% de ácido Carmínico) a las otras empresas y por ende debe aplicar una política de costos para obtener mayores ganancias. Esta política de costos dependerá de las investigaciones que se realicen para descubrir cuales son las fuentes de costos que pueden ser eliminadas sin alterar la calidad de la producción y de las nuevas formas que se deben utilizar para aumentar el porcentaje de ácido carmínico sin aumentar el costo.

#### **4.3.2.- Estrategia de Crecimiento**

El crecimiento es un factor que influye en la vitalidad de una empresa, estimula las iniciativas y aumenta la motivación de los dueños y del personal.

Para el caso de la cochinilla el desarrollo de productos significa destinar recursos a Investigación y Desarrollo, para conseguir de esta forma un producto de una mejor calidad, con un mayor valor agregado, pensando en la necesidad del cliente (productor de carmín). Significa también investigar sobre la posibilidad de introducir el producto en nuevos mercados, sobre la posibilidad de producir carmín, etc.

#### **❖ Estrategia de crecimiento mediante Investigación y Desarrollo**

Se utilizará esta estrategia de tal forma de generar un producto de una calidad superior al resto de las empresas del mercado, así se obtendrán precios por sobre el promedio, se descubrirán los mercados a los cuales hay que destinar las exportaciones y si es necesario aumentar la producción con nuevas plantaciones. Esta estrategia permitirá en el supuesto de descubrir la forma de aumentar el porcentaje de ácido carmínico o la forma de aumentar la

producción sin aumentar la cantidad de área cultivada, ubicar a la empresa como una de las más importantes en el mundo en cuanto a calidad.

#### **4.3.3.- Estrategia Competitiva de Seguidor**

Con esta estrategia, se pretende seguir los pasos del Líder en el Mercado. En este caso Perú, en donde se adoptarán similares precios a los de este país tratando de esta manera mantener una cuota de mercado que permita a la empresa mantener excelentes ganancias evitando represalias por parte de grandes productores peruanos mediante una baja de los precios de sus productos derivados de una guerra por tratar de ser el Líder en el Mercado. Sin embargo, si bien la idea no es ser el líder, se debe mirar la posibilidad de ser el mejor segundo de tal forma de obtener excelentes contratos a través de un producto de excelente calidad y en grandes volúmenes. Hay que recordar que el precio a adoptar será superior al promedio si se logra obtener un mayor porcentaje de ácido carmínico.

#### **4.4.- POLÍTICA DE COMUNICACIONES**

Lo que busca el desarrollo e implementación de un programa de comunicación para la explotación de cochinilla, es atraer a los clientes hacia el producto de la empresa y estimularlos a que compren el producto.

El cliente debe ser informado de la ubicación de las plantaciones, las formas que tiene para poder realizar la compra, el precio de venta del producto, las características de este último, en fin todo aquello que pueda serle útil al cliente para poder decidirse por el producto de una u otra empresa.

Para ello es necesario utilizar los medios de comunicación que estén al alcance de la empresa y de los posibles clientes de tal forma de tener la información por parte de los clientes en la forma más rápida y expedita posible.



Los medios de Comunicación que puede utilizar la empresa son:

- ❖ Internet
- ❖ Publicaciones en revistas industriales de alimentos y/o de fármacos del país y del extranjero
- ❖ Ferias Internacionales
- ❖ Contactos en el Extranjero
- ❖ Corpei
- ❖ Cámaras de Comercio

De los que se mencionaban anteriormente, los que juegan un papel fundamental hoy en día son Internet y la Corpei.

Internet representa la forma más fácil de acceder a la información en el resto del mundo y de dar a conocer algo. De hecho, las principales empresas dedicadas al mercado de la cochinilla se encuentran en Internet. A través de Internet se pueden realizar cotizaciones, pedidos e inclusive pagos de las compras que se realicen. Es la forma más barata de tener publicidad y de buena calidad.

Por otro lado, la Corpei representa la salida hacia el exterior de todos los productos ecuatorianos exportables. Esta entidad se preocupa por dar a conocer en el mundo los productos que tiene Ecuador, invita a los empresarios a las ferias donde debe participar Ecuador como país y a su vez realiza contactos en el extranjero para poder conseguir clientes de forma más rápida.

Al poder participar en las Ferias Internacionales, incluyendo aquellas en donde se debe acudir representando al país por intermedio de la Corpei, se pueden obtener los siguientes resultados:

- ✓ Establecer contacto personal con potenciales compradores de distintos países
- ✓ Dar a conocer la empresa.
- ✓ Promover los productos de la empresa

- ✓ Visitar o ser visitado por los clientes de la empresa
- ✓ Conocer y probar otros productos o servicios
- ✓ Lanzar nuevos productos
- ✓ Conocer la competencia
- ✓ Estudiar el mercado Local del país
- ✓ Conocer los gustos y necesidades de los consumidores locales del país
- ✓ Visitar empresas
- ✓ Conocer Tendencias
- ✓ Concretar Ventas



## **CAPITULO 5**

### **Estudio Técnico**

#### **5.- EL BINOMIO TUNA – COCHINILLA**

##### **5.1. IMPORTANCIA ECONOMICA**

Entre los productos nativos, cuya producción, cultivo y/o crianza son altamente rentables, se tiene al binomio tuna-cochinilla. Son pues, una alternativa de solución en el desarrollo socio-económico de la población campesina, principalmente en la sierra, donde hay ambientes propicios para el cultivo de la tuna y el desarrollo de la cochinilla. La cochinilla, se propaga también exitosamente en la costa y ceja de selva.

La tuna (opuntia ficus indica mill), especie vegetal originaria de América, adquiere importancia económica no solo, porque es el principal hospedero de la cochinilla que se utiliza para la obtención del carmín, sino también por su producción de frutos y derivados del cladido o penca; el carmín colorante natural cuyo principio activo es el ácido carmínico de color rojo burdeo, es altamente cotizado en los mercados mundiales, para su uso en la industria de alimentos, cosméticos, farmacología, textil y química.

El cultivo de la tuna y su aprovechamiento integral permitirá básicamente:

- Incorporar áreas de tierras eriazas con aptitud forestal, actualmente improductivas a la actualidad económica.
- Crear fuentes de trabajo para el campesinado.
- Elevar el nivel socio-económico de la población campesina.
- Proteger los suelos contra la erosión.

Por otro lado, el aprovechamiento técnico de la cochinilla constituye una actividad de alta rentabilidad ya que los precios se manejan en dólares y es destinada a mercado internacional.

## **5.2.-LA COCHINILLA**

Para comenzar a analizar la parte técnica de este estudio es necesario conocer la forma de vida de la Cochinilla para así poder definir parámetros en cuanto al medio ambiente en que mejor se desarrolla esta especie. Es así entonces que a continuación se entregan algunos de los antecedentes más relevantes con respecto a este insecto.

La cochinilla es un insecto que vive como huésped de la tuna, alimentándose de su savia. Este insecto como se mencionó en el Estudio de Mercado, sirve como materia prima para la obtención de Carmín de Cochinilla y de ácido carmínico.

Se clasifica de la siguiente forma:

Clase	:	Insecto
Orden	:	Hemíptero
Sub- Orden	:	Homóptero
Familia	:	Dactylopudae
Género	:	Dactylopius
Especie	:	Dactylopius Coccus Costa

### **5.2.1.-Ciclo Biológico**

El ciclo biológico es el comprendido desde que el insecto sale del huevo hasta el momento en que el insecto adulto inicia la postura de huevos. Según esto, se distinguen las siguientes etapas:

Pre – Oviposición: Es el período comprendido entre el apareamiento y la primera postura.

Oviposición: Es el período comprendido entre la primera y la última postura. La distribución de insectos es de veinte (20) hembras por macho.

Los machos y las hembras son similares en los estados de huevo, ninfa I (fase migrante y fija) y ninfa II. A partir de este estado existen diferencias.

En el caso de los machos, la ninfa II forma un cocón, que muda en su interior para dar lugar a la pre- pupa, que posteriormente pasa al estado de pupa, previa muda, de la que emerge el macho adulto.

En el caso de las hembras, la ninfa II muda, para convertirse en hembra adulta.

Para que la hembra oviposite es necesaria la cópula. El número promedio de huevos depositado es de 419 por hembra oviplena, con extremos de 293 a 598. Desprendidas de las pencas también ovipositan hasta por 15 días bajo sombra, con un promedio de 180 huevos.

La duración del ciclo biológico de la cochinilla fluctúa entre 89 y 136 días, dependiendo principalmente de la temperatura, siendo más corta en zonas cálidas y prolongándose en zonas frías.

En los siguientes cuadros se presenta la duración del ciclo de vida de la cochinilla hembra y macho:

**CUADRO N°10: DURACION DEL CICLO DE VIDA DE LA COCHINILLA  
HEMBRA.**

ESTADO	HEMBRA
Huevo	15-20 min
Ninfa I (migrante fija)	21-25 días
Ninfa II	13-18 días
Adulta: Pre-Oviposición	30-68 días
Oviposición	28-50 días
Post-oviposición	10-20 días
Longevidad o no apareadas	103 días

**CUADRO N°11: DURACION DEL CICLO DE VIDA DE LA COCHINILLA  
MACHO.**

ESTADO	MACHO
Huevo	15-20 min
Ninfa I (migrante fija)	21-25 días
Ninfa II a formación de cocón	8- 12 días
Pre-pupa y pupa	18-22 días
Longevidad del adulto	51-63 días

**5.2.2.-Características del Insecto:**

La cochinilla posee dimorfismo sexual. Los machos son más pequeños que las hembras y tienen dos alas para trasladarse y cumplir su papel, mientras que la hembra adulta tiene forma ovalada y mide 6,2 mm de largo por 4,7 mm de ancho, variando según la distensión de la pared del cuerpo en el período de reproducción.

Las hembras son de color guinda oscuro (rojo - morado), con 10 surcos longitudinales, bastante pronunciados, y cubiertas por una pulverulencia blanca. Son similares al conocido chanchito de tierra.

La fecundación se da todo el año y la hembra fecundada puede poner desde 293 hasta 598 huevos con alimentos; y desde 124 hasta 203 huevos sin alimento. Posee un aparato bucal picador – chupador de aproximadamente 7 mm de longitud, en forma de látigo trifurcado. El peso promedio de una hembra adulta a punto de ovipositar es de 0,048 gramos, y seca de 0,016 gramos.

### **5.2.3.-Habitat:**

La cochinilla prospera bien en condiciones de clima templado a cálido, con temperaturas entre los 10° C y 27° C, humedad relativa entre 45% y 80% y altitud desde 100 a 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Desde el punto de vista ambiental, la productividad del binomio tuna – colonia de cochinilla se ve influida por los siguientes factores:

**Insolación o Luminosidad:** La cochinilla tiende a alejarse de la luz (fototaxia negativa), cuando busca un lugar apropiado para fijarse por lo que tiende hacia las superficies de menor insolación.

**Viento:** Su influencia es positiva en algunos casos, cuando propende a la dispersión de los migrantes hacia lugares a los que no podría llegar por sus propios medios, y en otras negativa, cuando provocan el desprendimiento en la tuna. Por lo tanto, se recomienda contar con cortinas rompe vientos en lugares de vientos fuertes.

**Lluvia:** Es un factor adverso para el establecimiento y desarrollo de la cochinilla. Las lluvias fuertes lavan las plantas, arrastrando a los migrantes antes de que se fijen.

**Temperatura:** A mayor temperatura y menor humedad relativa se acelera la velocidad de desarrollo del insecto, es decir, se acorta más el ciclo biológico.

**Edad de la Penca:** La cochinilla prefiere las pencas nuevas del último año para fijarse.



#### **5.2.4.-Manejo del Insecto y de la Tuna:**

En esta actividad, en donde coexisten la cochinilla como la planta de la Tuna, es necesario contar con plantas vigorosas, sanas y resistentes, para permitir una buena recuperación luego del “ataque” o infestación de la plaga de cochinilla. La alta densidad de plantación así como los continuos raleos y podas, son otros factores que inciden en el desarrollo de las plantas de tuna. Debido a la intensidad de la explotación, se recomienda reemplazar las plantas cada 6 a 7 años a diferencia de una plantación de Tunas tradicional en donde las plantas son reemplazadas cada 10 o 12 años.

A continuación se entregarán antecedentes de la planta que hospeda al insecto.

### **5.3.- LA TUNA**

#### **5.3.1.-Características Botánicas**

La tuna pertenece a la familia de los Cactáceos, género *Opuntia*, especie *Ficus -indica*. Se le conoce bajo el nombre de Nopal en México, Chumbera en España y Prickli Pear en los Estados Unidos.

Las *Opuntias* se caracterizan por ser plantas arbustivas suculentas, bien ramificadas, que pueden alcanzar hasta 5 m. de alto y 3 a 4 m. de diámetro de copa y tienen una vida útil de más de 20 años.

Su sistema radical es superficial, pero extenso y robusto, que posee excelentes condiciones de penetración en el suelo. Alcanza hasta 80 cm de profundidad y varios metros en sentido longitudinal.

El tallo es suculento durante los dos primeros años. Es aplanado y ovoide, constituyendo lo que en se conoce como pencas o palas. Posteriormente va tomando forma cilíndrica, hasta formar el verdadero tronco de la planta.

Los cladiodos o “pencas” son articuladas aplanadas en forma oval, oblonga o espatulada, de color variado, desde verde claro hasta verde gris, poseen epidermis gruesa, cutícula dura, estomas hundidos (poros), areolas de donde nacen las ramas, flores, espinas y gloquídeos, “quepos”.

Las hojas son pequeñas y rudimentarias de 3 a 5 mm. de longitud de consistencia membranosa, de color verde y que caen aproximadamente al mes de emergidas y son reemplazadas por un conjunto de espinas pequeñas.

El fruto es una baya de forma elipsoidal, oval o redonda achatada, consistencia carnosa y jugosa. La pulpa es dulce aromática, musilaginoso, de textura firme y arenosa y de color variable.

### **5.3.2.-Clima**

El Nopal se desarrolla bien en zonas semi áridas, aunque prefiere el clima templado cálido.

Se adapta bien con temperaturas medias máximas de 20 a 30°C y humedades relativas entre 60 y 80%. Es una planta resistente a la sequía, pero se beneficia si tiene agua en los meses de verano. Para una buena maduración, requiere de temperaturas de 25 a 32°C y una mínima de 6°C.

Las plantaciones nuevas son sensibles a las heladas, especialmente cuando éstas se producen en forma continua y repetida. Las exigencias de luminosidad son altas y en cuanto a la altitud se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 2.500 m, siendo el ideal entre 800 y 2.000 m de altura.

### 5.3.3.-Suelo

La tuna prefiere los suelos pedregosos, livianos y arenosos. No obstante, se adapta a cualquier tipo de suelo, incluso a los arcillosos. No tolera la humedad permanente, necesitando permeabilidad y buen drenaje. El ph más adecuado es el neutro a ligeramente alcalino.

### 5.3.4.-Variedades

Las variedades más importantes de la especie *Opuntia*, se diferencian principalmente por la coloración de la fruta y por la presencia o ausencia de espinas.

#### 5.3.4.1. Por la coloración del fruto

- *Tuna blanca o plateada* Sabor dulce, cristalina, con espinas
- *Tuna amarilla* Muy dulce y gran cantidad de semillas, con espinas y muy apropiada para producir *Cochinilla*.
- *Tuna roja* Mayor tamaño, delicada, más seca y harinosa, con espinas. Tiene aceptación en el mercado de exportación.

#### 5.3.4.2. Por la presencia de espinas

- Espinosas
- Semi-espinosas
- Sin espinas

### 5.3.5.-Propagación

Las tunas se pueden propagar por semilla, pero este sistema se ha descartado, ya que las plantas nuevas no reproducen fielmente los caracteres de la planta madre. Esta propagación se utiliza sólo en programas de mejoramiento genético y para la obtención de nuevas variedades. En la actualidad la tuna se multiplica exclusivamente por vía agámica o asexual, utilizando para ello las palas. Estas se prefieren de dos años de edad, de forma ovoidal y un tamaño de 20 a 30 centímetros.

Al seleccionar las palas o paletas, deben tomarse en cuenta la pureza varietal, la adaptación a la zona, los altos rendimientos, la resistencia a enfermedades y factores adversos, como heladas y vientos. De ahí la importancia de seleccionar e identificar las plantas madres.

Para la explotación de un tunal con fines agro- industriales, se requiere de una gran cantidad de plantas y no es fácil disponer de ellas en número suficiente a través de selección de plantas madres, se aconseja el sistema de propagación "in vitro" de tejido meristemático, para solucionar la demanda y mantener las características genéticas.

Las plantas se obtienen de la planta madre entre los meses de noviembre y diciembre y deben reunir las siguientes características:

- Cicatriz de la unión con la planta madre completamente sellada.
- Enteras o completas y sin daños en su superficie
- Libres de hongos y de insectos
- Color verde característico
- Consistencia turgente

Una vez obtenidas las palas, se esparcen por el suelo, cuidando no amontonarlas, manteniéndolas así por unos 30 días, hasta que la herida cicatrice y pierda su turgencia, lo cual se aprecia cuando ambas caras se presentan arrugadas.

### 5.3.6.-Plantación

La plantación se efectúa entre los meses de diciembre y enero, cuando las palas han cumplido su período de semi - deshidratación.

Las palas se colocan en forma vertical, con su herida ya cicatrizada hacia abajo, enterrándolas 2/3 de su longitud, con orientación NO-SE o NE-SO. Esta orientación dependerá del lugar en donde se realice la plantación, por lo que la mejor forma de realizar esta es observando desde el terreno el lugar por donde sale el sol por las mañanas, de esta forma entonces, se colocará la paleta con una de sus caras en la dirección por donde sale el sol. Esta medida es adoptada dado que la cochinilla posee fototaxia negativa, por lo que de esta forma se ayuda a que la cochinilla prefiera una sola de las caras de la penca, es decir la cara que proteja más al insecto.

Es recomendable no descuidar la desinfección de las palas y proceder a un control preventivo contra el gusano cortador o de tierra aplicando algún insecticida al hoyo de plantación o al surco de riego a utilizar.

Las plantaciones industriales son de alta densidad, con un total de 18.000 - 20.000 paletas por hectárea, pudiendo llegar a un total de 50.000 a 70.000 plantas por hectárea. No existen en Ecuador antecedentes de plantaciones con estas densidades.

Las paletas son depositadas en zanjas de una profundidad de 35 cm realizadas a pala con el espaciamiento entre una y otra de 25 cm y equidistantes entre una hilera a otra a 40 cm. La paleta al momento de la plantación se le incorpora guano y es tapada 1/3 para luego con la aporca dejar bajo el suelo la paleta 2/3 de su longitud tapada.

El sistema de plantación a emplearse depende principalmente de la topografía del terreno. Los más comunes son:

- **En “mancha” o “bosque”**

Adecuado para pendiente muy pronunciadas y zonas donde no es disponible mecanizar el cultivo.

- **En hileras o líneas**

Recomendable par terrenos con pendientes menores de 15%. Los distanciamientos varían entre 1 m. y 2 m. entre hileras.

- **En cuadro**

Se recomienda para terrenos planos. Los distanciamientos pueden ser de 2 m x 2 m; 3 m x 3 m, o 4 m x 4 m.

- **Rectangular**

Con este sistema los distanciamientos recomendados son variables: 2m x 3 m; 2 m x 2,5 m; 1,5 m x 2 m; 1,8 m x 2,5 m; 2m x 4 m; 3 m x 4 m.

- **Tresbolillo**

Es apropiada para plantaciones de protección. Los distanciamientos pueden ser de: 3 m x 3 m; 4 m x 4 m; 2,5 m x 2,5 m., etc.

Dentro de los manejos del tunal para obtener una planta en óptimas condiciones, se incluye el riego, la fertilización, las podas que son de varios tipos y control de malezas del tunal.

#### **5.4. Establecimiento de una plantación de tunas**

Las principales operaciones que se realizan para establecer una plantación de tunas con fines de producción de cochinilla son:

##### **5.4.1. Preparación del terreno**

En general, las tunas por su rusticidad y gran capacidad de enraizamiento no son exigentes en cuanto a preparación del terreno se refiere.

En el cultivo tecnificado, las operaciones para la preparación del terreno depende su pendiente y del sistema de plantación que puede ser a curvas de nivel, en terrazas, bordes o plano.

#### **5.4.2. Limpieza de terreno**

Esto es, de malezas, arbustos y piedras, con el empleo de machete, zapapico, lampa o maquinaria para desmonte, si el terreno es plano con pendiente suave.

#### **5.4.3. Trazado y estacado**

Varía de acuerdo al sistema de plantación y el distanciamiento elegido. Para terrenos planos el trazado de los surcos debe orientarse hacia el NO- o el NE – SO o E-O.

Para terreno con pendiente el trazado de los surcos deben hacerse siguiendo las curvas a nivel.

#### **5.4.4. Surqueo**

Consiste en la apertura y bordeado de surcos, los que deberán tener las siguientes dimensiones: 30 cm. de profundidad, por 40 cm. de ancho del borde superior por 30 cm. de ancho de la base, dependiendo del volumen de agua.

Para suelos arenosos el surco puede tener hasta 100 m. de largo y para suelos arcillosos hasta 200 m. Para cultivos en secano, en laderas, se harán terrazas individuales semi-circulares de 60 cm. de diámetro. En terrenos planos el surqueo es más sencillo,

#### **5.4.5. Apertura de hoyos**

Tanto en terrenos bajo riego como seco, los hoyos tendrán las siguientes dimensiones: 40cm x 40cm.

Para ayudar a cicatrizar las heridas procédase a cubrirlas con pasta bordaleza o ceniza.

Las pencas deben cortarse con cuchillo en la base de su unión o a un cm más arriba de la articulación y luego proceder a deshidratarlas, marchitarlas o agostarlas durante 20 a 30 días, bajo sombra y desinfectarlas con los fungicidas Cobox o Cupravit.

#### **5.4.6. Abonamiento**

Aplicar al fondo de hoyo 1 kg a 2 kg de compost o estiércol, de acuerdo con la calidad del suelo y luego rellenar el hoyo con tierra. agregar después agua para que se descomponga el estiércol.

#### **5.4.7. Selección de cladidos o pencas**

Es recomendable seleccionar pencas de la variedad, amarilla sin espinas para producir cochinilla, por las siguientes razones:

- Su desarrollo precoz y mayor producción de pencas y frutos
- Su mayor resistencia a plagas y enfermedades
- Su mayor resistencia al ataque de la cochinilla
- Su forma mas adecuada y pareja
- Su mayor distribución en el país (95%)
- Las pencas a ser seleccionadas deben ser sanas, vigorosas, provenientes de planta madres de 5 a 8 palas, de 2 años de edad (pala frutera) y completas.



#### **5.4.8. Plantación propiamente dicha**

Luego de desinfectadas las pencas se procede a un control preventivo contra el gusano de tierra que perfora el tallo, aplicando 15g. de ALDRIN al fondo de los hoyos para posteriormente distribuir las pencas a un costado de los mismos.

Los 2/3 de la penca se entierran en forma vertical lo ligeramente inclinada orientando la cara de la penca al NO SE, al NE SO o al N S. Cuando se trate de terrenos planos, para terrenos con pendientes o laderas orientar las aristas de la penca en la dirección de las curvas de nivel, con el objeto de reducir la posterior mortalidad de la cochinilla (ninfas I) por el efecto del sol (insolación).

Después de enterrar la penca, apisonar la tierra que la circunda para evitar que pueden espacios vacíos o bolsas de aire.

A los 30 días del sembrío se recomienda resembrar (recalce) para reemplazar las pencas secas y podridas que no se prendieron. Pueden utilizarse nuevas pencas curadas y enraizadas en viveros o campos definitivos. Sacar la penca fallada y la tierra que la rodea para evitar futura contaminaciones

#### **5.4.9. Labores culturales**

##### **a.- Riego**

Si bien es cierto la tuna es muy eficiente en la utilización del agua, requiere de una constante humedad durante todo su desarrollo y muy especialmente al período en el cual se coloniza con la *Cochinilla*.

Para la aplicación práctica del riego, se debe tener en cuenta el clima, la edad de la planta, su estado vegetativo, el tipo de suelo y el objetivo de la plantación,

La tuna es resistente a la escasez de agua. Se desarrolla normalmente con ligeras precipitaciones en la sierra (Dic a Abril) y con dos a tres riegos en la costa (Ene- Mar).

Los riegos deben ser ligeros y espaciados, evitando que el agua toque la planta para impedir pudriciones. Para la aplicación práctica del riego se debe tener en cuenta El clima, la edad de la planta, su estado vegetativo, El suelo y El objeto de la plantación (fruta o cochinilla). que en este caso es producción de *Cochinilla*, por lo cual no se debe descuidar el riego para evitar un estado detrimental (daño) de la planta al sufrir la pérdida de turgencia por la presencia del sediento hemíptero, el cual succiona la savia como verdadera sangre de la tuna, ya que posee un aparato bucal picador - chupador. Se recomienda aplicar el primer riego al concluir la plantación, del segundo al cuarto riego cada siete días, para asegurar un rápido enraizamiento, y los siguientes cada 35, 45 y 60 días dependiendo del tipo de suelo.

Después de cada cosecha de cochinilla se recomienda aplicar inmediatamente un riego; para favorecer y maduración de la cochinilla.

El riego por micro-aspersión y por goteo se recomienda para zonas áridas, donde el agua es un factor limitante, por lo tanto hay que manejarlo racionalmente.

### **b.- Control de malezas**

Labor cultural muy importante, ya que la presencia de malezas en el campo impide el normal crecimiento de las plantas en entrar en competencia de nutrientes, agua y luz. Así mismo, con dicho control se facilita las operaciones de cosecha la tuna y la cochinilla.

### **c.- Podas**

Labor cultural que permite regular el crecimiento de la planta en función de su fin productivo y acondicionarla para una ejecución eficiente y económica que facilita todas las labores que exigen la tuna y la cochinilla.

A continuación se describe cada una de los tipos de poda que se acostumbra.

**Poda de formación:** se realiza durante los tres primeros años de vida de la planta (plantaciones bajo riego con un buen brotamiento) y/cuando se inicia la colonización de la cochinilla (cultivo en seco con mal brotamiento).

**Existen tres modalidades de podas de formación:**

**Poda de abanico.-** elegir en su primer brotamiento tres pencas vigorosas, ubicadas en posición vertical, las que forman ángulo de 40grados a 60grados, cuyos bordes se orientan en una línea o están ligeramente inclinadas.

**Poda circular.-** elegir desde su base tres o más pencas vigorosas, ubicadas en los bordes o en las caras formando ángulos de 45grados a 60grados, en cuyos bordes se orientan radialmente.

**Poda en arbolito.-** Dejar una penca vigorosa en posición vertical en el primer nivel o piso (1er. Año); luego en el 2do. Año se dejan dos a tres pencas equidistantes, en un mismo plano. A partir del tercer año, las pencas se encuentran en diferentes planos.

En las tres modalidades se eliminan las pencas inclinadas hacia el suelo, las que se entrecruzan y las que se apartan de la forma deseada. La mejor época para podar las plantas de tuna es al inicio de brotamiento (noviembre-diciembre).

**Poda de mantenimiento**

Es un objetivo controlar el crecimiento en altura de la planta y lograr el equilibrio de las ramas de acuerdo con la forma adoptada. Consiste en eliminar las pencas que se entrecruzan, las que se apartan de la forma deseada y las que sobrepasan 1.80mts de altura de la planta.

Recomendable efectuarla antes del brotamiento y durante los dos primeros meses de su crecimiento (agosto a diciembre).

### **Poda de limpieza**

Se realiza para mantener a la planta sana y sin focos contaminantes. Comprende la eliminación de pencas secas, parcialmente muertas o con daños severos de cochinilla. Puede realizarse en cualquier época del año.

### **Poda de Renovación**

Se aplica en tunales viejos y en aquello de cosecha difícil por su gran altura, su objeto es reactivar la planta y comprende desde la eliminación de una o más ramas primarias hasta del tallo principal, se realiza antes de la época de brotamiento (septiembre a octubre).

### **Poda de reconstitución**

Se aplica a tunales adultos que no han sido podados durante toda su vida o que habiendo recibido una poda, se abandonan por varios años.

Su objetivo es equilibrar y acondicionar la planta para su colonización y para la recolección de la cochinilla.

### **Raleos o podas de fructificación**

Se acostumbra realizar las siguientes podas o raleos:

**Realos de flores:** esta labor se efectúa cuando las tunas están plena floración Tiene por objeto no agotar la planta considerando que ésta tiene dos floraciones en la temporada. Se recomienda ralear cada 2 a 3 años.

**Raleos de renuevos:** Es recomendable ralear los renuevos o futuras palas, cuando éstos se presentan en forma excesiva, con el objeto de mantener una buena productividad de la planta.

**Raleos de frutos:** Dejar 8 a 12 frutos por pala para obtener frutos de buen tamaño y calidad. En cultivos bajo riego es menos necesario, porque la fruta madura en forma escalonada y cada cosecha correspondería a un raleo.

#### **d.- Fertilización**

La tuna es una planta que responde bien a las aplicaciones de nitrógeno, compuestos orgánicos y secundariamente fósforo y potasio, para incrementar la producción de frutas y pencas para la cochinilla.

La cantidad de fertilizante que deba utilizarse dependerá de la cantidad del suelo.

Se puede aplicar un “puyado” a ambos lados de la planta, pero a partir del tercer año es preferible abrir un surco a ambos lados de la planta y enterrar el fertilizante a 5 cm de profundidad y a 30cm de la penca central para evitar quemaduras en la planta y mejorar su aprovechamiento.

La mejor época de fertilizar el suelo en cultivos de alto riesgo es antes del brotamiento (octubre-noviembre); y en cultivos de bajo riesgo es recomendable fraccionar la fertilización en 3 partes: septiembre (1/3), diciembre (1/3) y marzo (1/3).

Cabe señalar, que para la realización de la fertilización se deben tomar en cuenta varios factores, entre los cuales el más importante es la temperatura que posea el suelo al momento de fertilizar, ya que con menos de 18°C los microorganismos del suelo no son capaces de degradar los nutrientes aplicados, los cuales se pierden en el suelo por simple lixiviación o foto descomposición

Un aspecto relevante es la utilización de enmiendas orgánicas, como lo es el uso de guano de vacuno en plantación y aporca, en esta última se le agrega un fertilizante nitrogenado para acelerar la descomposición y aprovechamiento de los nutrientes por parte de la planta, además es de suma importancia para

mejorar la estructura del suelo y además ayudar a retener la humedad formando un bulbo de mojamiento y desarrollar un sistema radicular óptimo el cual sirve para desarrollar plantas más robustas, ya que es capaz de captar los elementos existentes con más facilidad.

La experiencia de los productores de *Cochinilla* indican que dosis de 500 a 800 unidades de nitrógeno, 150 unidades de potasio, han sido adecuadas para mantener el cultivo productivo en el tiempo.

El sistema de riego tecnificado, por goteo, es el que ha demostrado mejores resultados, tanto por su uniformidad como por la fertilización que se realiza a través de él.

Estudios realizados en otros países como Perú y Chile, demostraron que el uso de fertilizantes orgánicos entregan el mejor desarrollo de las plantas de tuna y un aumento en la producción de cochinilla debido al mejor crecimiento de los tunales. A continuación se entregan algunos de los resultados obtenidos en investigaciones en el uso de fertilizantes por parte de una empresa chilena dedicada a la producción de cochinilla:

Parámetros que se mantuvieron constantes:

- Niveles de Infestación Inicial: dos infestadores por planta y quince individuos por infestador. (Infestador: Corresponde al aparato utilizado, ya sea bolsitas u otro elemento que contiene a los insectos para ser depositados en la planta).
- Similar sistema de conducción de la planta mediante la poda.
- Sistema de riego gravitacional con una frecuencia de 8 días en el período primavera – verano y de 20 días en el período otoño – invierno.
- Protección del viento mediante la implementación de cortinas.
- Control de malezas mediante limpieza mecánica y uso de herbicidas.

**CUADRO Nº12: FERTILIZANTES USADOS Y DOSIS APLICADAS**

Fertilizante	Nombre de Experimentación	Dosis (gr. / planta)
Guano de Gallina	Gallina 1	650
Guano de Gallina	Gallina 2	1.000
Guano de Cabra	Cabra 1	650
Guano de Cabra	Cabra 2	1.000
Guano de Gallina y Cabra (50%)	Mezcla (50%) 1	650
Guano de Gallina y Cabra (50%)	Mezcla (50%) 2	1.000
Urea	Urea 1	5
Urea	Urea 2	10
Urea	Urea 3	15

FUENTE: Sociedad Agrícola Los Tunantes

En el cuadro de resultados que a continuación se presenta, se utilizó la escala de 1 a 10, donde 10 representaba la máxima calificación.

**CUADRO Nº13: RESULTADOS CUALITATIVOS**

Tratamiento	Desarrollo de Raíces	Inicio de Brotación	Vigor Planta	Turgencia Paletas
Gallina 1 y 2	10	10	10	10
Cabra 1 y 2	5,5	5,5	5,5	5,5
Mezcla 1 y 2	7	7	7	7
Urea 1	6	7	6	6
Urea 2	7	7	6,5	6
Urea 3	8	7,5	7,5	6

FUENTE: Sociedad Agrícola Los Tunantes

**CUADRO N°14: RESULTADOS CUANTITATIVOS**

Nombre	Nº de Plantas	Dosis Gr./Planta	Gr./Planta Año Cochinilla*	% Acido Carmínico**
Gallina 1	298	650	208	22.6
Repetición G-1	306	650	214	22.7
Gallina 2	282	1.000	232	23.6
Repetición G-2	294	1.000	225	23.3
Cabra 1	299	650	154	20.9
Repetición C-1	248	650	149	21.2
Cabra 2	276	1.000	156	21.4
Repetición C-2	286	1.000	162	21.6
Mezcla (50%) 1	276	650	176	22.2
Repetición M-1	278	650	181	22.0
Mezcla (50%) 2	280	1.000	195	22.4
Repetición M-2	275	1.000	202	22.6
Urea 1	270	5	142	21.8
Repetición U-1	274	5	136	21.4
Urea 2	276	10	154	22.1
Repetición U-2	280	10	167	22.3
Urea 3	275	15	179	22.8
Repetición U-3	279	15	186	22.7

FUENTE: Sociedad Agrícola Los Tunantes

(\*) Valores equivalentes a 3 cosechas

(\*\*) Valores promedio de cochinilla seca con 10% de Humedad.

Según lo anterior, se puede establecer un ranking con los fertilizantes utilizados de la siguiente forma:

◆ Porcentaje de Acido Carmínico:

1º. Guano de Gallina

2º. Urea en dosis de 15 gr./planta

3º. Mezcla de Guano de Gallina y de Cabra

4º. Guano de Cabra



- ◆ Gramos de cochinilla por planta:
  1. Guano de Gallina
  2. Mezcla de Guanos de Gallina y Cabra
  3. Urea en dosis de 15 gr./planta
  4. Guano de Cabra

Es preciso señalar que no se hicieron evaluaciones con respecto al guano de vacuno, pero se especula que debería estar en un nivel superior al Guano de Cabra e incluso en un nivel superior a la Urea en dosis de 15 gr./planta. Hay que también recordar que el riego juega un papel fundamental para obtener un mejor desarrollo de la planta y una mejor producción de cochinilla.

Es preciso señalar que la utilización de fertilizantes orgánicos en grandes cantidades puede ser negativo durante la época de invierno debido al considerable aumento de las moscas, esto podría generar contaminación fitosanitaria en la región. Es por este motivo que sólo se evaluará en lo que sigue del proyecto utilizando fertilizante artificial Urea.

Para evaluar el “costo/beneficio” de aumentar las dosis de Urea, dado que no existe una diferencia marcada al aumentar este fertilizante en cuanto a porcentaje de ácido carmínico y cantidad de gramos de cochinilla por planta, se utilizará el precio de la cochinilla seca (30 US\$/Kg con 20% de ácido carmínico) y el precio del fertilizante (0,2059 US\$/Kg., FUENTE: Agripac.). En este caso se entenderá por beneficio los ingresos percibidos por la venta de la cochinilla seca en las cantidades señaladas en el cuadro anterior.

**CUADRO N°15: RESULTADO COSTO/BENEFICIO UTILIZACION DE UREA**

<b>DOSIS DE UREA POR PLANTA</b>	<b>GR. COCHINILLA POR PLANTA</b>	<b>% ACIDO CARMINICO</b>	<b>COSTO</b>	<b>BENEFICIO</b>	<b>COSTO/BENEFICIO</b>
5	142	21,8	0,0010295	4,26	0,00024
10	167	22,3	0,002059	5,01	0,00041
15	186	22,7	0,0030885	5,58	0,00055

FUENTE: Elaboración Propia

Al fijarse en el cuadro anterior, claramente la alternativa que obtiene un menor costo/ beneficio es la primera. Pero no hay que dejar de lado los resultados cualitativos en cuanto a desarrollo de la planta en el tiempo, ya que es ésta la que provee de alimento a la cochinilla. Según los resultados del CUADRO N°14, La utilización de Urea en diversas cantidades no presenta diferencias marcadas que puedan ayudar a discernir en cuanto a la cantidad óptima a utilizar pese a que existen tendencias a mejorar el desarrollo de la planta cuando aumenta la cantidad de Urea. Como este es un asunto que debe ser evaluado en laboratorio o en terreno, para efectos de cálculo de este proyecto se utilizará la cantidad que otorga el menor Costo/Beneficio en la evaluación económica.

#### **5.4.10. Plagas y enfermedades**

**a) Plagas.-** Las tunas no presenta ninguna plaga de importancia económica. Entre las principales se tienen:

##### **Cochinilla – Dactylopius Coccus Costa**

Es la única plaga benéfica de la tuna que puede ser aprovechada y manejada por El hombre para la extracción del colorante natural “carmín” de color rojo.

**Mosca de Mediterráneo (*Certilis capitata*)**

Causa los daños típicos de la mosca de la fruta.

**Gusano de la fruta *Phycitidae Sp.***

Larva de color verde azulado de hasta 3 cm. De longitud, principalmente se alimenta de la fruta malográndola.

**Gusano de tierra**

Larva que se alimenta de las pencas tiernas y jóvenes causando deformaciones y perforaciones en las mismas. Se controla previniendo su ataque con "Aldrin" 15gr. Alrededor de la planta en el momento de la plantación.

**Gusano Cogollero**

Es una larva de color verde claro que mide hasta 3cm. de longitud que se alimenta de pencas tiernas y jóvenes, provocando de deformación de éstas. Se le controla con "Tamarón".

**Gusano minador (*Graciliridae*)**

Es una larva pequeña, roja o rosada, que vive debajo de la epidermis de las pencas terminales formando galerías.

**b). Enfermedades**

Entre las principales enfermedades detectadas en El Perú se tiene:

**La Roya:** Enfermedad causada por El "Aecidium sp" que ataca las pencas y los frutos. Forma una pústula redondas que sobresalen de la superficie de la penca de color amarillo-naranja, que luego se seca dejando un gran hueco, a veces en una lado de la penca o en ambas caras.

Lo más eficiente y económica para su control es la eliminación, quema y entierro de las pencas afectadas.

**Pudrición de la raíz:** Se presentan en plantas mayores de 4 años. Es causada por hongos y/o bacterias no identificadas que destruyen la raíz por pudrición, llegando hasta el tallo. Su síntoma más evidentes es la plasmosis o marchitez (arrugamiento) de las pencas.

Para su control se recomienda eliminar o limpiar partes podridas o afectadas y luego aplicar cenizas o pasta bordaleza y cubrir la planta con tierra buena.

**Cercosporiosis:** Es causada por hongos del género cercópora lo que forman colonias redondeadas y convexas de color gris de 0.5cm a 2cm de diámetro, a manera de costras sobre la epidermis de las pencas enfermas para plantaciones nuevas.

El control químico debe realizarse con productos a base de cobre o ditiocarbonatos en dosis de 0.2% aplicado 10 a 16 días antes de la infestación de cochinilla.

**Mancha plateada:** Es causada por hongos de género Phytophthora y Micosphaerella, ocasionando un resquebrajamiento de la epidermis de las palas y manchas necróticas grandes.

**Bacterosis:** Es una enfermedad causada por bacterias del género Pseudonoma. Produce la pudrición de las pencas, se puede controlar mediante la pulverización con estreptomycin en dosis de 250 a 500pp mezclada con un producto cúbrico. La época más oportuna de aplicación es al año.

**Podredumbre apical:** Es ocasionada por bacterias del género Erwinia, que produce la muerte total de las pencas. Se inicia en el ápice y desciende progresivamente.

Para prevenir esta enfermedad es necesario seleccionar y evaluar el terreno así como la calidad del agua.

Daños por pájaros, roedores y otros: Se inician al cuajar los frutos de la tuna y encontrarse próximos a la maduración.

#### **5.4.11 Cosecha**

La cosecha mayor se efectúa entre Enero y Abril y la cosecha menor en Agosto y Septiembre en tunales de bajo riesgo suplementario. Esta producción de fruta fuera de época puede ser inducida eliminando los primeros brotes florales.

La labor de cosecha debe realizarse en la mañana bien temprano; tomando la fruta con la mano izquierda con guantes y cortándola luego con un cuchillo filudo en la inserción del fruto con la penca o base.

El rendimiento depende principalmente del manejo del riego, de la fertilización y densidad de las plantas, así como de la variedad. Cuando se cultiva con fines de producción de cochinilla, deberá reducirse al mínimo o eliminarse totalmente la producción de fruta.

#### **5.4.12.- Infestación**

La infestación es la siembra o propagación de la *Cochinilla* en la planta de tuna. Existen dos clases de infestación: natural y artificial.

- **Natural**

Es la propagación o traslado de la *Cochinilla* al estado de ninfa (migrantes) en los tunales, ya sea por sí sola o favorecida por el viento, aves e insectos.

- **Artificial**

Es la siembra de las hembras adultas ovíparas y/o ninfas (migrantes) efectuadas por el hombre, aplicando métodos o técnicas desarrolladas por él.

#### **5.4.12.1.-Técnicas de Infestación**

Las técnicas de infestación artificial son el método de la penca infestadas, de la tela, de la bolsita.

- **Penca infestada**

Este método consiste en seleccionar las pencas infestadas con hembras a punto de ovipositar, para luego colocarlas en las ramificaciones de los tunales, fijándolas con espinas, para que haga contacto con la planta receptora.

- **Método de la tela**

Consiste en infestar los tunales directamente con ninfas (migrantes) y utilizar *Cochinillas* recién recolectadas (hembras oviplenas).

Para ello se coloca en bandejas o en cualquier depósito, pedazos de tocuyo de aproximadamente 10 cm x 10 cm, que contienen gran cantidad de migrantes adheridos a la superficie, los que luego son llevados al campo.

- **Método de la bolsita**

Consiste en infestar los tunales con hembras oviplenas de *Cochinilla*, colocadas en bolsitas de malla (tul, plástico, fibra de vidrio) de 15 x 3 cm, que luego son fijadas en la penca con espinas o mondadientes, bajo sombra.

Hay que fijar en promedio 3 bolsitas por planta, que contenga cada una un promedio de 5 gramos de *Cochinilla* hembra oviplena, dependiendo del tamaño y edad de la planta y del grado de infestación deseado.

**El método de la bolsita es el mejor, por las siguientes ventajas:**

- Permite programar la infestación y la recolección para cualquier época del año.

- Homogeneiza el tamaño de la *Cochinilla*
- Eleva la productividad y la producción
- Permite realizar un mantenimiento adecuado de los tunales
- Posibilita el cálculo del rendimiento aproximado a obtenerse

En general, es posible realizar la infestación en cualquier época del año, evitando la temporada de lluvias.

En cuanto al grado de infestación, es el porcentaje de la superficie cubierta densamente por la *Cochinilla*.

El grado 0 está libre de infestación; el grado 1 tiene hasta un 25% de infestación; el grado 2, de 26 a 50%; el grado 3, de 51 a 75% y el grado 4, de 76 a 100% de infestación.

## **5.5.-RECOLECCIÓN Y COSECHA**

El desprendimiento de las *Cochinillas* de la planta y su inmediata recolección, puede realizarse durante todo el año y su época depende de la fecha de infestación.

En general, se estima que entre los 100 a 150 días de realizada la infestación, es cuando la *cochinilla* hembra se encuentra a punto de ovipositar, lo cual se reconoce fácilmente porque su tamaño ha aumentado, ha perdido algo de cera y presenta un aspecto humedecido en su superficie. Además, aparece el "ojo de hormiga", que es un punto oscuro que se presenta en la parte posterior del abdomen.

La frecuencia de las recolecciones depende mucho de la temperatura y está dada por el número de generaciones al año, que generalmente es de 2 a 3 cosechas de *Cochinilla* anuales. Existen varios métodos de recolección, empíricos y rústicos, pero el que técnicamente se recomienda es el siguiente:

- Recolectar la *Cochinilla* en forma total, utilizando escobillas o cepillos y recolectores especialmente diseñados. Deslizar la escobilla o cepillo de arriba a abajo, entre la superficie de las pencas y el vientre de los insectos, para que caigan en el recipiente, evitando la ruptura de la *Cochinilla* y el daño en la superficie de la penca.
- Limpiar las pencas productoras, eliminando totalmente la cera adherida, utilizando escobillas. Puede también hacerse esta operación con chorros de agua.
- Reinfestar la penca con el método de la bolsita de malla, utilizando la *Cochinilla* oviplena recolectada horas antes.

Un sistema más moderno consiste en podar las paletas infestadas y recoger la *Cochinilla*, usando métodos en base a aire comprimido a presión. Esta práctica no es recomendable para más de una cosecha por año.

### **5.6.-Técnica de Matanza**

La calidad del colorante a obtenerse depende mucho de las técnicas de matanza y secado empleadas.

La matanza de la *Cochinilla* permite acelerar el secado, evita su pérdida de peso al no dejarla ovipositar, e impide que disminuya el ácido carmínico.

Entre los principales métodos de matanza, se mencionan los siguientes:

- **Agua hervida**

Consiste en introducir los insectos en agua hirviendo, revolverlos suavemente con una espátula, consiguiéndose que a los 2 a 3 minutos estén todos totalmente muertos.



Una variante sería introducir la *Cochinilla* en una bolsita de malla y sumergirla en agua hirviendo. Otra, es extender la *Cochinilla* encima de una manta de tela o yute sobre el suelo y agregar agua hirviendo con una especie de brocha de trapo, dándole varias pasadas.

- **Vapor de agua**

Esta matanza consiste en colocar la *Cochinilla* recién recolectada sobre una canasta u otro recipiente poroso que esté suspendido sobre una olla de agua hirviendo, consiguiéndose la muerte de la *Cochinilla* al cabo de 3 a 5 minutos.

- **Asfixia y sofocación**

Consiste en colocar la *Cochinilla* al sol, en bandejas de una altura máxima de 6 cm, cubriéndolas herméticamente con un plástico. Otra modalidad es colocar la *Cochinilla* en bolsas plásticas, a las que se les saca el aire y posteriormente se exponen al sol. Al cabo de 2 horas, el insecto muere por asfixia y sofocación.

## **5.7.-Técnicas de Secado**

La técnica de secado de la *Cochinilla* es importante, ya que influye en la presentación y calidad del producto.

Existen dos métodos de secado, el natural y el artificial.

- **Secado natural**

Es el método más barato, ya que utiliza la acción de los rayos solares como medio de transferencia de calor. Presenta el inconveniente de que es difícil realizar un adecuado control del comportamiento del producto durante la operación. El secado natural tecnificado utiliza también la acción de los rayos solares, pero existe un mejor control. Consiste en extender la *Cochinilla* muerta y húmeda sobre bandejas de calamina pintadas de negro. Se le expone por un

día al sol y luego a la sombra con buena ventilación, removiendo suavemente el producto. En uno a tres días se obtiene el producto desecado, uniforme y de color plateado.

- **Secado artificial**

Para ello se utilizan equipos denominados secadores, con los que es posible realizar un adecuado control de las variables de secado (temperatura, velocidad del aire y altura del techo), a la vez que del comportamiento del producto durante el secado, así como un eficiente control sanitario.

El secador industrial más apropiado es el que funciona mediante aire caliente, a una temperatura de 60°C durante 8 horas (para la *Cochinilla* tratada sin solvente).

### **5.8.-Limpieza y Clasificación**

Cuando se trata de un manejo tecnificado de la tuna y la *Cochinilla*, no hay necesidad de clasificar esta última, debido a que toda su producción es de primera y el tamaño es homogéneo. Sólo hay que efectuar una limpieza, que consiste en la eliminación de todo material extraño que se encuentra formando parte del producto (hojas, pedazos de ramas, espinas, *Cochinilla* aglutinada, piedrecillas, etc.).

Para tal efecto, se recomienda el uso de los siguientes tamices o mallas:

- Malla N° 6, con abertura de 3,327 mm, para impurezas mayores
- Malla N° 8, con abertura de 2,362 mm, para *Cochinilla* de primera
- Malla N° 14, con abertura de 1,168 mm, para *Cochinilla* de segunda
- Malla N° 20, con abertura de 0,833 mm, para *Cochinilla* de tercera o polvillo

## **CAPITULO 6**

### **6. Impacto Ambiental**

Parte de la nueva cultura en el sector agrícola, es participar en la realización de programas de manejo ambiental relacionados con mantener nuestras áreas de recursos naturales renovables tratando de coordinar sus acciones para que de ésta forma se impongan reglamentos claros para la obtención de los beneficios deseados disminuyendo los impactos ambientales.

La intensidad de los impactos ambientales que pueda ocasionar el cultivo de la cochinilla, depende del manejo del suelo durante sus ciclos de siembra y mantenimiento.

La diferentes densidades en una plantación de cochinilla, comparten un espacio físico y constituyen una comunidad biológica que interactúan entre ellas. El uso de plaguicidas va a alterar estas relaciones y causar impacto ambiental. A pesar de que la tuna no es muy propensa a las plagas, en caso de que sea necesario el uso de plaguicidas, estos pueden representar los siguientes peligros: a).- La baja biodegradabilidad hace que su toxicidad, persista largo tiempo en el medio ambiente, especialmente los clorados y los fosforados. b).- posibilidad de que percolen hasta los acuíferos que pueden servir como agua de consumo humano. c).- crean resistencia a las plagas, lo que hace necesario aumentar frecuencias de aplicación. d).- destrucción del control biológico y entomopatógenos y, e).- resurgimiento de plagas ya tratadas y de nuevas plagas.

#### **6.1. Uso de Fertilizantes**

Un exceso en el uso de fertilizantes alteran el Ph y la composición química del suelo. La urea mal aplicada origina iones amonio y a un compuesto llamado **duret** que es fitotóxico. Los elementos no absorbidos por la planta pueden causar contaminación.

### **6.1.1. Impacto sobre la salud de los trabajadores**

El uso de los pesticidas, puede producir efectos severos en los humanos como estupor, somnolencia, náuseas, vómito, convulsiones, la mayor parte de ellos son cancerígenos.

### **6.1.2. Impacto sobre el aire**

Cuando se fumiga con productos químicos, tienen olores característicos que persisten durante un tiempo y luego se disipan, durante éste periodo las partículas líquidas del aceite agrícola y gasificadas de los plaguicidas persistirán un corto tiempo en el aire y luego caerán.

### **6.1.3. Impacto sobre el agua**

Dada la ubicación de la Hacienda Las Mercedes, las plantaciones de cochinilla no se encontrarían conectadas a ningún río ya que por los alrededores no los hay. Por lo tanto no existe la posibilidad que se produzca una mezcla de materia orgánica disuelta o fungicidas que puedan contaminar el agua.

### **6.1.4. Impactos Bióticos**

Considerando el tiempo que existen las plantaciones de cochinilla, no se encuentran impactos en el entorno ecológico el cual permanece sin alteración.

## **6.2.- Medidas de Prevención, Control y Mitigación**

Las plantaciones de cochinilla consumen nutrientes del suelo; éstos nutrientes deberán ser reestablecidos con fertilizantes como la urea. La salud de los trabajadores se puede ver afectada por accidentes de trabajo y por exposición prolongada a los productos químicos. Se tomarán las siguientes medidas de mitigación de estos impactos: a).- prevención de riesgos de trabajo y b).- manipuleo seguro de plaguicidas.

Los impactos sobre la plantación que se han descrito, pueden ser mitigados por medio de: a).- control de malezas minimizando el uso de herbicidas y maximizando el uso de maquinaria; b).- fertilizaciones para restituir al suelo sus nutrientes

## **CAPITULO 7**

### **7.- Análisis Técnico de los Terrenos de Hacienda Las Mercedes**

La hacienda Las Mercedes se encuentra localizada en el Km 106 vía a San Rafael (Península de Santa Elena – Provincia del Guayas).

Junto a la hacienda “Las Mercedes” pasa un afluente artificial de agua de Cedegé, correspondiente al canal de riego que forma parte del Proyecto Daule–Peripa cuyo nacimiento esta en la Represa ubicada en el sector de Chongón perteneciente a dicho proyecto. Este afluente constituye un acuífero natural que tiene entre 50-100mts de profundidad.

El afluente artificial corresponde al canal de Cedegé, el mismo que va desde Chongón hasta desembocar en la entrada a Atahualpa (10Km antes de llegar a Santa. Elena).

La hacienda Las Mercedes tiene a su haber 50 hectáreas de las cuales 10 están en plena producción y otras tantas se encuentran en etapa de desarrollo. El sector cultivado ha sido utilizado para la siembra de cebolla en la mayor época del año y cultivos estacionales de Papaya y Sandía.

Hemos basado nuestro proyecto en estos terrenos iniciado una serie de estudios para implementar en los mismos plantaciones de tunas para el cultivo de cochinilla para ver su viabilidad técnica y económica.

Para el cultivo de la cochinilla, se dispone de un total de 50 hectáreas, inicialmente nos iniciaremos con 15 hectáreas, en una segunda etapa se usarán 15 hectáreas adicionales para finalmente extendernos a 50 hectáreas. En este sector se encuentran terrenos planos con gran cantidad de maleza en la sección no tratada.

El suelo está constituido en los primeros 40 cm de profundidad por material vegetal (alta para la explotación agrícola), encontrando seguidamente terrenos arcillosos, pedregosos y arenosos, bajo en materia orgánica (1% mat. Orgánica).

Nitrógeno: 21ppm(bajo)

Fósforo: 14ppm (medio)

Potasio: 0.65meq/100 (alto)

El costo por hectárea: \$1200 - \$1500

El costo de alquiler: \$400 aproximadamente

Según estas características, los terrenos podrían ser destinados a plantaciones de tunas propiamente tal, u otro cultivo que sea capaz de adaptarse a estas condiciones de suelo.

La ventaja de nuestra ubicación radica en la cercanía al canal de Cedegé y dada las condiciones del terreno se nos facilita transportar el agua hasta los cultivos, aunque nuestros costos más fuertes residen en bombas, tuberías y maquinaria para el despeje del terreno. Cabe recalcar que el suministro de aguas tienen un costo aproximado de \$0.03 el m<sup>3</sup>, además es importante anotar que en la época de verano no existe restricción pero esta posee una baja calidad.

Al interior de la hacienda, hay un camino interior, el mismo que se encuentra en condiciones regulares como para el tránsito de vehículos con carga como tractores. El tiempo estimado de llegada desde la ciudad de Guayaquil hasta la hacienda es de 1 hora 25 minutos en vehículo.

### **7.1.-Situación Climática del Sector:**

En un año normal se registran entre 400-500mm, en los años con grandes precipitaciones por efecto del fenómeno del Niño se registran 1100mm siendo los meses más fuertes Enero Febrero y Marzo.

En los últimos años se han registrado solo déficit de precipitaciones, siendo el año 1999 la excepción. Los terrenos de la Hacienda Las Mercedes, se presentan en forma resquebrajada producto de la poca humedad del suelo.

La luminosidad de la zona es baja sobre todo en los meses Enero Febrero Marzo Abril y Mayo. Existen más horas luz en el Invierno que en el Verano. Dada la ubicación del sector, la cantidad de horas con sol alcanza aproximadamente a 5, registrándose sombra en el lugar pasadas las 5:00 hrs. en invierno y las 3:00 hrs. en verano.

En los siguientes cuadros se presentan las condiciones climáticas para la zona en cuestión.



**CUADRO No 16: FACTORES CLIMÁTICOS A CONSIDERAR EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

PARAMETROS CLIMÁTICOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	25,8	26,5	26,5	26,2	25,1	23,9	22,3	22,5	22	22,8	23,2	24,4
PRECIPITACIONES (mm)	74,6	90,2	136,1	37	8,4	5,4	1,6	0,4	1,3	2,3	0,5	2,5
NUBOSIDAD	5,1	5,1	4,7	3,8	4,4	5,4	6,01	6,1	5,6	5,7	5,6	4,4
HUMEDAD RELATIVA	80	79	81	81	82	83	86	85	85	84	81	82
VELOCIDAD VIENTOS	13,34	12,4	12,64	11,54	12,94	14	17,84	13,34	13,9	14,4	15,14	15,34
HORA LUZ DIARIAS	(+/-) 4											

ELABORACIÓN: PROPIA

## **CAPITULO 8**

### **8.- Tamaño del Proyecto**

Para definir el tamaño del proyecto, se debe dejar en claro que es lo que se pretende entregar al mercado. Para ello hay que tomar en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ Este proyecto está siendo elaborado para La Hacienda Las Mercedes.
- ✓ El producto que se ofrece al mercado es la Cochinilla deshidratada y no la tuna
- ✓ La Planta Tunera sirve de huésped a la cochinilla
- ✓ El producto que se ofrece al mercado es de una excelente calidad lo que le permitiría a la Hacienda obtener buenos precios.
- ✓ Posee una capacidad de plantación de tunas para cochinilla equivalente a 50 hectáreas, lo que le permite a la empresa entregar un buen stock de producto final para ofrecer en el mercado

El tamaño del proyecto va a depender de la capacidad de producción de cochinilla que tenga la empresa. Para poder cuantificar esta capacidad de producción para el proyecto, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos, los cuales corresponderán a una situación hipotética:

- ✓ Cantidad de Plantas (Tunas) por hectárea: 18.000 plantas/Ha.
- ✓ Cantidad de Hectáreas: 50 Ha.
- ✓ Grado de Infestación que poseen las plantas: Grado 2: 26-50% de Infestación
- ✓ Cantidad de Recolectores por año: 3 recolecciones (cosechas)
- ✓ Capacidad de riego
- ✓ Capacitación de los Trabajadores.

Según estos antecedentes, se estima que la capacidad de producción para la empresa durante los años de vida útil de las plantas infestadas en una hectárea bajo condiciones normales de producción es de:

**CUADRO Nº17: PRODUCCION DE COCHINILLA POR HECTAREA**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>PRODUCCION ANUAL (TON)</b>	2,8	3,74	5,6	7,46	8,4

FUENTE: Elaboración Propia

Para tales efectos se deberán hacer ciertas inversiones en insumos materiales. En cuanto al recurso humano, es necesario realizar la mayor capacitación posible de tal manera de conseguir la mejor eficiencia por parte de los trabajadores dado que por ser un producto nuevo en la zona y desconocido para la mayoría, estos no conocen el manejo y la forma de cosecha más eficiente que les permita rendir de la mejor forma y obtener mayores ganancias para si mismos.

## **CAPITULO 9**

### **9.- Horizonte**

El horizonte de cada proyecto tiene relación a la cantidad de tiempo en la cual se mantendrá en funcionamiento. Para proyectos del área productiva depende en gran medida de la vida útil del proceso, como es el caso de este proyecto en donde la pauta la pone la cantidad de años que sobrevive en buenas condiciones la tuna infestada con cochinilla. Esta cantidad de años asciende en promedio a 7 en donde los dos primeros años corresponden a la formación propiamente tal de la planta tunera y el resto corresponde a etapa de producción de cochinilla y desarrollo de la tuna. Además, hay que considerar el tiempo en el que se puede realizar toda la plantación de tunas, dado que es difícil pero no imposible encontrar la cantidad necesaria de paletas de tuna para realizar la plantación en 50 Ha. En este sentido, se considerará que los dos primeros años se plantarán 15 Ha., y el tercero 20 Ha.

En consecuencia el horizonte del proyecto es:

<b>Tiempo estimado de duración:</b>	<b>9 años</b>
-------------------------------------	---------------

## **CAPITULO 10**

### **10.-Consideraciones para el Estudio Técnico**

Debido a que este es un proyecto realizado para la Hacienda “Las Mercedes”, la cual dispone hipotéticamente de terrenos aptos para la explotación del insecto y de la infraestructura organizacional adecuada para llevarlo a cabo, al evaluar los costos de inversión y los costos operacionales y administrativos, considerando lo comentado anteriormente se estará subvencionando el proyecto, ya que lo favorecerá en su rentabilidad. Para evitar esta discusión se analizarán dos situaciones: por un lado se mantendrá a la Hacienda “Las Mercedes” como la gestora del proyecto, esto implica seguir subvencionando el proyecto y por el otro se tomará como proyecto independiente o como el inicio de una nueva empresa dedicada a la explotación de cochinilla. En este último caso, se deberá considerar el arriendo o compra de los terrenos de La Hacienda “Las Mercedes” u otro terreno apto para la explotación. Por lo tanto se entregarán dos resultados en cuanto a rentabilidad en el estudio económico correspondientes a cada situación.

Como el proyecto está relacionado mayoritariamente con la agricultura, se debe considerar un problema que no es controlable por el ser humano, el cual consiste en los cambios climáticos que se producen cada cierto tiempo. Esto no se refiere a las estaciones del año, sino que a épocas en las que se producen en promedio mayores precipitaciones, u otro cambio que involucre una baja y porque no decirlo una subida en la producción de cochinilla. Para efectos de simplificar los cálculos, se tomará un período de 3 años en los cuales se producen estos cambios y luego se vuelve a una situación normal. A partir de esto se asumirá que durante este período se produce una disminución en la producción anual en un 20% a contar del año 5 del proyecto.

## CAPITULO 11

### 11.- Organización

Los proyectos, tanto dentro de su etapa de construcción o ejecución, como en su etapa de operación o funcionamiento requieren de una estructura y soporte organizacional propio y acorde con las características y objetivos de los mismos.

#### 11.1.- Hacienda “Las Mercedes”

En el caso de que Hacienda “Las Mercedes” realice este proyecto, la organización se encuentra dada en la actualidad por:

**CUADRO N°18: PERSONAL ADMINISTRATIVO DE HACIENDA LAS MERCEDES**

<b>Cargo</b>	<b>CANTIDAD</b>
Gerente General	1
Administrador	1

FUENTE: Hacienda “Las Mercedes”

**CUADRO N°19: PERSONAL DE PLANTA PARA PRODUCCION\* DE HACIENDA LAS MERCEDES**

<b>Cargo</b>	<b>CANTIDAD</b>
Ingeniero Agrónomo	1
Jefe Aplicaciones (Insecticidas, Abonos)	1
Ayudante Aplicaciones	1
Técnico de Riego encargado de Terrenos	1
Guardia	1
Jornaleros	4

FUENTE: Hacienda Las Mercedes

(\*)Hacienda Las Mercedes posee plantaciones de Cebolla, Papaya y Sandía.

Para efectos del proyecto de Explotación de Cochinilla no se requiere de mayor cantidad de personal especializado como Ingenieros Agrónomos para la administración de los predios, dado que según antecedentes recopilados de La Hacienda “Las Mercedes”, la cantidad existente de recurso humano tiene la capacidad de administrar nuevos cultivos y mayor cantidad de áreas cultivadas. Lo que se necesitaría únicamente es una capacitación en el manejo y cultivo de la tuna y cochinilla.

De todas formas, se recomienda la contratación de dos técnicos especializados o capacitados en la explotación de cochinilla para supervisar las labores en terreno (Jefes de Área) del personal y el desarrollo de las plantas y los insectos.

En cuanto a la contratación de personal obrero para las etapas de infestación, cosecha, podas y secado de la cochinilla, se necesitan 6 jornaleros para explotar una hectárea de plantaciones.

#### **11.2.- PROYECTO INDEPENDIENTE (SIN HACIENDA LAS MERCEDES):**

En cuanto a la estructura Organizacional del proyecto, de tratarse este en forma independiente a Hacienda Las Mercedes, no existen muchas diferencias en cuanto al personal salvo por la cantidad de personas a contratar:

**CUADRO N°20: PERSONAL ADMINISTRATIVO PROYECTO**

<b>CARGO</b>	<b>PROFESIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
ADMINISTRADOR GENERAL	INGENIERO COMERCIAL	1
JEFE FINANZAS Y CONTABILIDAD	CONTADOR AUDITOR	1
AYUDANTE CONTADOR	CONTADOR	1
SECRETARIA	SECRETARIA	1
JUNIOR	-	1

FUENTE: Elaboración Propia

**CUADRO N°21: PERSONAL DE OPERACIONES TERRENO Y PLANTA  
SECADO**

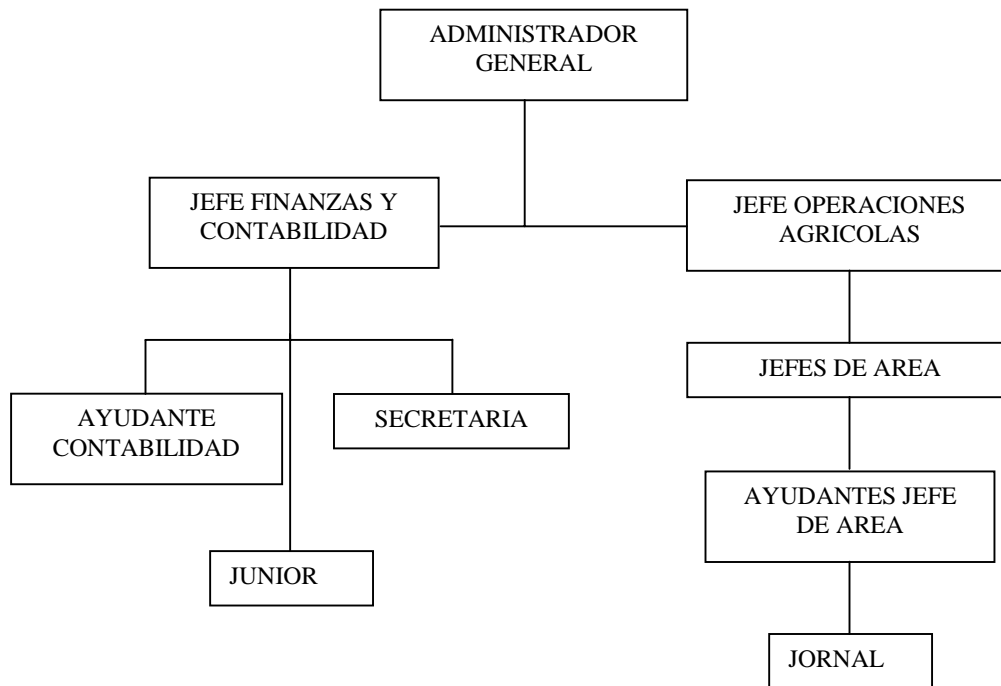
<b>CARGO</b>	<b>PROFESION</b>	<b>CANTIDAD</b>
JEFE OPERACIONES AGRICOLAS	INGENIERO AGRONOMO	1
JEFES DE AREA	TECNICO AGRONOMO	2
AYUDANTE JEFE DE AREA	TECNICO AGRONOMO	3
JORNAL	-	6

FUENTE: Elaboración Propia

Lo expuesto en los cuadros anteriores representa básicamente el personal necesario para las labores de explotación de cochinilla.

El personal de cosecha, podas, etc. se considera en forma similar a lo mencionado en el punto anterior.



**11.2.1.- Organigrama del Proyecto Independiente:**

## **CAPITULO 12**

### **12.- ASPECTOS LEGALES**

Dentro de este punto se debe tener en consideración en primer lugar el hecho de utilizar un insecto como producto de explotación, el cual por ser una especie que prácticamente no se encuentra en el país, presenta el inconveniente de ser considerado una plaga que ataca obviamente al nopal o planta tunera. Debido a tal consideración y al hecho de ser una especie de origen foráneo ya que esta va a ser importada desde Perú, aquí en el Ecuador el SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria) es el organismo que se encarga de otorgar los permisos para realizar la importación. Cabe recalcar que este insecto no está restringido en ninguna zona del país como pasa en otros países. Básicamente, se debe presentar ante el departamento fitosanitario y de plagas de esta institución los antecedentes necesarios para explicar la forma en que será utilizado este insecto y el impacto ambiental que pueda provocar en la zona. Así mismo, se debe rellenar un formulario en el cual se especifica la petición del interesado en introducir la especie al sector de tal forma de generar el respectivo aviso a las autoridades para que estos se encarguen de solicitar la información antes mencionada.

De los antecedentes recopilados por este estudio y que conciernen al cuidado y crianza de este insecto en el sector escogido como lugar de explotación se desprenden algunos hechos interesantes que pueden ayudar a obtener en forma más apresurada los permisos respectivos:

- No existen en el sector de San Rafael o en sus alrededores plantaciones de tunas.
- La cochinilla presenta dos especies bien diferenciadas: Macho y Hembra, en donde el primero se caracteriza por ser más pequeño que la hembra y poseer alas para su movilización. Por su parte la Hembra tiene un aspecto similar al chanchito de tierra, no posee alas,

por lo que solo se puede movilizar en forma terrestre o con ayuda de otros medios como es el caso del viento el cual arrastra a los insectos.

- Las hembras son las únicas capaces de reproducirse y solo se adhieren a plantas tuneras dado que les atrae su savia. Necesitan para su reproducción una sola vez en el año al macho, lo cual no significa que se deba exterminar a este último, dado que de todas formas se aparean en el año generando una producción constante y no en declive, que sería el caso en que se dejara reproducirse en forma individual a la hembra.
- Existen pesticidas específicos en el mercado que pueden controlar en forma eficaz una remota posibilidad de descontrol de la plaga por parte de la empresa, por lo cual no se corren riesgos de expandir la plaga hacia otras localidades. Se habla de remota posibilidad dado que las plantaciones se realizan controlando el grado de infestación de las pencas.

No existen impedimentos para las plantaciones de tunas por lo cual estas se pueden realizar sin problemas.

## **CAPITULO 13**

### **13.- INVERSIÓN INICIAL HACIENDA “LAS MERCEDES”**

En lo que sigue a continuación, se realizará un análisis considerando que Las Mercedes realiza el proyecto, esto es Inversión, Costos y Gastos Totales serán evaluados primeramente en esta situación. Posteriormente a esto será analizado el caso de proyecto independiente.

Se considera inversión, todos aquellos desembolsos realizados para la preparación del suelo para plantación, compra de plantas y de insectos (hembras madres), equipos, herramientas, etc. En otras palabras, corresponde a todos aquellos costos y gastos necesarios desde el momento que se toma la decisión de ejecutar el proyecto hasta el inicio de la obra misma. Esta incluye los siguientes ítems:

- Capital Fijo
- Capital de Trabajo
- Imprevistos

#### **13.1.- CAPITAL FIJO**

Está constituido por los siguientes ítems:

- Terreno, Preparación de Suelo y Sistema de Riego
- Galpón para planta de secado y bodegas para bombas de impulsión.

- Plantas (Tunas).
- Empalme Energía Eléctrica
- Equipos
- Gastos y Utiles Generales
- Puesta en Marcha

### **13.1.1.- Terrenos, Preparación de Suelo y Sistema de Riego**

Como se sabe, los terrenos a los cuales se hace mención en este estudio Técnico corresponden a los de la hacienda “Las Mercedes”, que ya fueron descritos anteriormente. De momento, no interesan otras localizaciones posibles dado que interesa la viabilidad para la utilización de los terrenos antes descritos pertenecientes a la empresa con el binomio cochinilla - Tuna.

Por lo tanto, se descarta la inversión en terrenos considerando que es Hacienda Las Mercedes la encargada de realizar el proyecto, por lo cual se analizarán las inversiones en preparación de suelo y en el Sistema de Riego. Cuando se realice el análisis con proyecto independiente, se evaluará la compra o arriendo de terrenos.

#### **13.1.1.1.- Preparación de Suelos**

Como se mencionó anteriormente, los terrenos destinados para el cultivo de cochinilla son de composición Arcillo-arenosa, además se sabe de la existencia de vegetación autóctona que predominantemente corresponde a espino.

La cantidad de Hectáreas destinadas para la preparación de suelo y posterior plantación asciende a 50 hectáreas, de las cuales 10 ya han sido usadas para el cultivo de vegetales estacionales. En la preparación del suelo se deben

realizar todas o algunas de las siguientes labores junto a otras más que fuesen necesarias:

- Desmonte del Terreno
- Quema de Maleza
- Aradura
- Rastraje y paso del tablón

Según antecedentes de Las Mercedes, el “tiempo y costo” estimado para la preparación de estos terrenos con sus respectivos equipos y trabajadores es:

Tiempo de Preparación de Suelo: 1 día / Hectárea como mínimo

**Nota:** Este costo fue estimado en base al costo de preparación de suelo para la utilización de terrenos en el cultivo de la cebolla en similares condiciones:

Costo de preparación de suelo para Cebolla: US\$ 375/Ha.  
(FUENTE: Hcda. Las Mercedes)

Por último, se elevó el costo anterior en un 30% como medida de precaución dado que no se dispone de otros datos para estimar los costos de preparación de suelo para plantaciones con una alta densidad de tuna bajo condiciones difíciles (Terrenos con montes, espinos, piedras y pendiente suave).

<b>Costo Preparación de Suelo para Tuna – Cochinilla:</b>	<b>US\$488 / Hectárea</b>
---	---------------------------

Elaboración: Propia

De lo anterior se puede obtener el costo total de preparación de suelo para 50 hectáreas de superficie.

<b>Costo de Preparación de Suelo (50 Hectáreas)</b>	<b>US\$24.400</b>
---	-------------------

FUENTE: Elaboración Propia

### **13.1.1.2.- Riego:**

En cuanto al Riego, no existe la necesidad de hacer inversión en la construcción de pozos de agua ya que junto a la Hacienda Las Mercedes cruza el canal de riego del Proyecto Daule-Peripa cuyo nacimiento ocurre en la Represa ubicada en Chongón. Esta ventaja nos ahorra muchos gastos en comparación a otros terrenos que deben abastecerse de este elemento vital mediante la construcción de Pozos, o que lo hacen del mismo canal, pero que están a gran distancia y necesitan inversión en equipos para transportar el agua a los terrenos donde se encuentran los cultivos.

Sin embargo, a pesar de evitar esta inversión, se tienen que pagar valores a CEDEGE por el uso del agua del canal, los cuales ascienden a US\$ 0.03 por m<sup>3</sup> de agua consumido, lo cual se controla mediante un medidor colocado por este organismo, pasando este gasto del rubro de Costo Fijo de Inversión al de Insumos.

### **COSTO DE BOMBAS DE IMPULSION:**

Para la impulsión del agua del canal hacia el cultivo se necesitará la compra de una bomba especial para estos fines. Se ha estimado que la potencia mínima que debe tener la bomba para poder desplazar el agua desde el canal hasta la plantación es 40 m3 por 40 mts. de presión.

**CUADRO N°22: COSTOS DE BOMBA E INSTALACION**

Costo Bomba de Impulsión (40m3 x 40 mt. presión)	US\$ 5.500
Costo de Instalación Bomba	US\$ 7.000
Total	US\$ 12.500

FUENTE: Induriego

**Inversión en Riego Tecnificado e Implementación**

El sistema de riego a utilizar será netamente tecnificado, en base a un sistema por goteo o aspersión.

Costo de Riego Tecnificado: 2.500 **US\$/Ha.** Esto incluye compra de implementos e instalación.

**CUADRO N°23: INVERSION EN RIEGO TECNIFICADO E IMPLEMENTACION**

ITEM	US\$
COSTO POR HECTAREA	2.500
COSTO TOTAL (50 HA)	125.000

FUENTE: Elaboración Propia

Este costo de inversión debe ser dividido en tres partes, dado que se supondrá un sistema de plantaciones de 15 Ha. el primer y segundo año y 20 Ha. el tercer año, es decir se plantarán el mismo número de Ha. de Tunas respectivamente por año.

Es recomendable instalar el riego por goteo después de realizada la plantación de tunas para ubicar en forma correcta los aspersores o goteros.



### 13.1.2.- Inversión en Plantas Tuneras

Como se mencionó anteriormente, la cantidad de paletas tuneras en una hectárea a utilizar será de 18.000, por lo cual la cantidad total de paletas necesarias para plantar 50 hectáreas asciende a:

<b>Cantidad de Paletas de Tunas:</b>	<b>900.000 paletas</b>
--------------------------------------	------------------------

Esta cantidad de paletas no puede ser conseguida de una sola vez, por lo que se deben realizar las adquisiciones cada cierto período, por lo cual para efectos de simplificar el cálculo se considerará que en una primera etapa sólo se plantarán 15 hectáreas (primer año) y luego sucesivamente otras 15 hectáreas en el segundo año y finalmente 20 en el tercero hasta completar las 50 requeridas.

**CUADRO N°24: COSTOS DE PALETAS Y DE PLANTACION**

<b>Inversión</b>	<b>Costo Unitario (US\$)</b>	<b>Cantidad por año</b>	<b>Costo Total (US\$/año)</b>
Paletas de Tunas	0,12	270.000 pencas	32.400
Plantación	US\$ 90/Ha.	15 Ha	1.350
<b>TOTAL 15 ha.</b>			<b>33.750</b>
<b>TOTAL 50 ha.</b>			<b>112.500</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 13.1.3.- Inversión en Cochinillas Hembras

Se considerará como inversión, la compra de cochinillas hembras para la infestación de las primeras 15 ha. disponibles, es decir en los tunales con una edad superior a dos años, para el inicio de la producción. Se contempla realizar esta inversión solo una vez, utilizando parte de la producción obtenida en cada cosecha para re-infestar los tunales. En lo que sigue a continuación se especifica la cantidad por ha. necesaria de cochinilla para la infestación.

Para estimar la cantidad de materia prima necesaria para infestar los tunales, es necesario definir el método de infestación a emplear. En este caso se usará el de la bolsita por ser el de mejores resultados en las experiencias obtenidas. Este método fue explicado con anterioridad en este estudio (Técnicas de Infestación). De esta forma, según este método se recomienda tener por cada bolsa un promedio de 5 gramos de cochinilla hembra oviplena, y por cada planta 3 bolsitas. Con esta cantidad se asegura un grado de infestación no inferior al grado 2 (26%-50% de la superficie cubierta).

Según esta cantidad y el número de plantas existentes en una hectárea, se obtiene el siguiente resultado:

**CUADRO Nº25: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA (COCHINILLA)**

Nº de Plantas por hectárea	18.000 Plantas
Nº de Bolsitas por Planta	3 Bolsitas
Nº de gramos de Cochinilla Hembra por Bolsita	5 gramos
Cantidad estimada de cochinilla necesaria por hectárea	270 Kg.
Cantidad extra de cochinilla Hembra por hectárea	3%
Cantidad total necesaria de cochinilla por hectárea	278 Kg.

Elaboración: Propia

El valor de la cochinilla hembra madre (insecto vivo) es de US\$4 por Kilo. Cabe hacer notar que esta cantidad de cochinilla utilizada para infestar equivale a 93 Kg. de cochinilla seca. Es decir existe una relación de 3:1. Tres kilos de cochinilla fresca equivalen a 1 Kg. de cochinilla seca.

**CUADRO Nº26: COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA POR HECTAREA E INFESTACION INICIAL**

<b>ITEM</b>	<b>Costo Unitario (US\$/Kg.)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total (US\$)</b>
<b>Coch. Hembra/ Ha.</b>	4	278 (Kg)	1.112
<b>TOTAL (15 ha.)</b>	4	4.170 (Kg)	16.680
<b>INFESTACION / Ha</b>	360 US\$	15 (Ha)	5.400
<b>TOTAL</b>			<b>22.080</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Como en promedio se realizan tres cosechas en el año, dado que las hembras ovipositan entre los 100 y 120 días del ciclo de vida, entonces se necesita infestar por lo menos tres veces en el año, para ello y a partir de la primera cosecha realizada de cochinilla (primera explotación) se utilizará parte de la producción para re-infestar los tunales. Hay que considerar que cada año aumenta la cantidad de hectáreas disponibles para ser explotadas con cochinilla hasta completar un total de 50, por lo que se debe considerar que la última cosecha del año debe abastecer para una nueva infestación tanto a las hectáreas que han sido cosechadas como para los tunales que han cumplidos los dos años de vida.

Hay que recordar que la producción por hectárea solo en el primer año de explotación alcanza a los 2,8 toneladas de cochinilla seca, lo que implica considerando la relación 3:1 y el número de cosechas en el año (3), que la producción por cosecha de cochinilla fresca alcanza a 2.800 Kg/ha.

#### **13.1.4.- Inversión en Galpones y Bodegas:**

Para la Planta de Secado se considera un galpón de 600 m<sup>2</sup> en el cual se instalarán los equipos secadores, los equipos para la matanza del insecto y el equipo tamizador (seleccionador), además se realizará el envasado del producto. Este galpón no requiere de una infraestructura complicada, para ello se recomienda una estructura metálica con pilares y tijerales de fierro, techo con planchas de zinc y cierre metálico, piso de aproximadamente 20 cm de

espesor, con alcantarillado para las aguas del proceso, luz, baño, agua potable, etc.

El costo estimado del metro cuadrado es de 80 US\$/m<sup>2</sup>.

Para el secado propiamente tal, se considera una sala, dentro del galpón de secado. Se propone para estas salas una construcción aérea de barro y ladrillo. Este tipo de construcción presenta la ventaja de evitar pérdidas excesivas de calor a través de sus paredes, lo que lo hace tan eficiente como una construcción con materiales adecuados, utilizar materiales más simples (ladrillo y barro), ser de un menor costo. El piso, dado el tráfico que debe tener debe ser de cemento con un espesor mínimo de 20 cm sobre el piso existente del galpón. Otro punto que se debe considerar para la selección del tipo de construcción es que la cantidad de calor que se pierde por las paredes es ínfima con respecto a la cantidad de calor que debe ser entregada a la masa total de cochinillas para evaporar el agua. Esta sala está calculada para secar durante aproximadamente 8 horas mas de 1.300 kilogramos de cochinilla fresca a 60° C. Por lo tanto la cantidad de calor total que se requiere (sumando pérdidas, etc.) se utiliza solamente para el cálculo del área de transferencia del intercambiador de calor. Lo relevante aquí, es la capacidad del quemador a utilizar , el área de transferencia de calor, los diámetros de las tuberías y demás implementos necesarios para las salas de secado.

El costo estimado del metro cuadrado de la sala de secado es de 180 US\$/m<sup>2</sup>.

Del mismo modo, la bomba de impulsión necesita una caseta de resguardo tanto para los equipos de extracción de agua como para los equipos para fertilización tecnificada. Esta caseta es de estructura metálica cubierta por planchas de cinc, el piso es de tierra pero tapado por una superficie. La superficie a utilizar para la caseta es de 50 m<sup>2</sup>.

El costo estimado del metro cuadrado es de 30 US\$/m<sup>2</sup>.

En consecuencia, los costos totales en galpones y bodegas se resumen a continuación:

**CUADRO N°27: COSTOS DE INVERSION EN BODEGAS Y GALPONES**

ASUNTO	CANTIDAD M <sup>2</sup>	PRECIO UNITARIO US\$/M <sup>2</sup>	TOTAL US\$
GALPON PLANTA DE SECADO	600	80	48.000
SALA DE SECADO	285,3	180	51.354
CASETA BOMBA	50	30	1.500
<b>TOTAL</b>			<b>100.854</b>

Elaboración: Propia

### 13.1.5.- Costo empalme Energía Eléctrica

Según antecedentes manejados por Las Mercedes el medidor y distribución de la energía eléctrica tanto para la bomba, caseta y galpón tiene un costo aproximado de **US\$ 2.000**.

### 13.1.6.- Equipos, Maquinaria y Herramientas

**CUADRO N°28: INVERSIÓN EN EQUIPOS Y MAQUINARIA**

Equipos	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Costo Total (US\$)
Quemador a Gas	3		3.600
Tuberías, fittings e Instrumentación	-	-	6.500
Ramplas de Transporte	2		3.684
Máquina Tamizadora c/mallas	1	12080	12080
Tanque de 3 m3 Ac. Inox.	1		4.000

Herramientas para Cosecha y podas	-		3500
Otros		1000	1000
<b>TOTAL</b>			<b>34.364</b>

FUENTE: Hacienda Las Mercedes

### 13.1.7.- Gastos y Utiles Generales

Para dar inicio a un nuevo proyecto dentro de la empresa, es necesario incurrir en una serie de gastos tanto administrativos como de estudios.

Con respecto a los gastos de estudios, estos se estiman en US\$ 20.000 e incluyen la Ingeniería de Detalles, capacitación de los ingenieros en el manejo de la tuna y cochinilla, entre otros.

Los gastos Legales, en donde se debe mencionar la autorización para introducir el insecto cochinilla en la zona así como su explotación, y los permisos para poder iniciar exportaciones de cochinilla deshidratada, se estiman en US\$ 5.000, siendo lo más costoso la obtención del permiso para explotar cochinilla.

#### CUADRO Nº29: INVERSION EN GASTOS GENERALES

Item	Costo (US\$)
Gastos de Estudio	20.000
Gastos Legales	5.000
<b>TOTAL:</b>	<b>25.000</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 13.1.8.- Puesta en Marcha

Para la puesta en marcha del proyecto, se ha considerado una inversión equivalente al 20% del costo de adquisición y plantación de las paletas, el cual

asciende a US\$22,500. En consecuencia la cantidad a invertir en puesta en marcha asciende a:

<b>Puesta en Marcha:</b>	<b>US\$22.500</b>
--------------------------	-------------------

Esta cantidad de dinero debe ser destinada para iniciar los contactos en el extranjero, de tal manera de promover el producto a exportar y llamar la atención de los potenciales compradores. En consecuencia, la puesta en marcha considera el Marketing del producto a nivel nacional e internacional de tal forma de conseguir un cliente estable en el tiempo.

### **13.2.- CAPITAL DE TRABAJO:**

Además de las inversiones en Capital Fijo será necesario el capital de trabajo o capital circulante necesario para mantener una operación normal de la empresa.

Dado el comportamiento del negocio, la evaluación económica de la empresa considerará como capital de trabajo los costos operacionales que se describirán más adelante y los costos generales para los tres primeros años del proyecto. Se estima que este tiempo es el máximo en el cual no se perciban ganancias por parte de la empresa para la explotación de cochinilla.

A continuación se presenta un cuadro con el desglose de cada ítem que conforma el financiamiento en capital de trabajo para el proyecto realizado.

**CUADRO N°30: CAPITAL DE TRABAJO**

ITEM	COSTO US\$ 1 <sup>R</sup> AÑO	COSTO US\$ 2 <sup>o</sup> AÑO	COSTO US\$ 3 <sup>R</sup> AÑO
<b>COSTOS FIJOS</b>			
Salarios	21.240	22.408	23.641
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
Personal de Cosecha e Infestación			64.800
Insumos	4.637	9.271	15.452
Energía Eléctrica	3.600	7.200	12.000
Gas			6.624
Envasado			810
<b>GASTOS GENERALES</b>	58.000	58.000	58.000
<b>TOTAL</b>	87.477	96.879	181.327
<b>TOTAL (3 AÑOS) US\$ 365.683</b>			

Elaboración: Propia

**13.3.- IMPREVISTOS:**

Los Costos de Imprevistos se estiman en un 10% del Capital de Trabajo, por lo que el monto asciende a **US\$36.568**

**13.4.- INVERSIÓN TOTAL INICIAL:**

Sumando los Items Capital Fijo, Capital de Trabajo e Imprevistos, se obtiene la inversión total requerida para dar inicio al proyecto, el cual se resume en el siguiente cuadro:



**CUADRO Nº31: INVERSION INICIAL**

<b>ITEM</b>	<b>MONTO US\$</b>
<b>CAPITAL FIJO</b>	
Preparación Terrenos	24.400
Riego Tecnificado	125.000
Bombas e Instalación	12.500
Plantación Tunas	112.500
Infestación Tunales	22.080
Galpones y Bodegas	100.854
Empalme Energía Eléctrica	2.000
Equipos y Maquinaria	34.364
Gastos y Útiles Generales	25.000
Puesta en Marcha	22.500
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>365.683</b>
<b>IMPREVISTOS</b>	<b>36.568</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$883.449</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

## **CAPITULO 14**

### **14.- COSTOS Y GASTOS TOTALES ANUALES HACIENDA “LAS MERCEDES”**

Los costos y gastos anuales están conformados por los costos de operación, los gastos operacionales y la depreciación, totalizando los egresos anuales en que incurre la empresa.

#### **14.1.- COSTOS OPERACIONALES**

Los gastos en mano de obra constituyen como se verá más adelante una proporción grande de los costos totales de operación.

Junto con la mano de obra existe el costo de materias primas. Estas materias primas corresponden a los insectos (cochinilla hembra madre) que serán los encargados de reproducir la especie dentro del tunal.

Se considerarán estos insectos como costo operacional dado que en una primera etapa se deben comprar a proveedores autorizados del país o del extranjero y luego, cuando el tunal se encuentre en etapa de producción de cochinilla, se deben escoger las hembras madres del tunal óptimas para iniciar una nueva infestación, lo que significa perder una parte de la producción en ventas.

##### **14.1.1.- Clasificación de los Costos Operacionales**

- **Costos Fijos:** Se representan por aquellos costos que no varían con el nivel de producción. Está conformado por los salarios del personal de planta, materia prima (insectos), en donde siempre se utiliza la misma cantidad por planta para la infestación en conjunto con un porcentaje extra para eventualidades.

- **Costos Variables:** Corresponden a aquellos costos que varían directamente con el nivel de producción alcanzado por la empresa. En este punto se incluyen fertilizantes, pesticidas, energía eléctrica, salarios personal de cosecha.

#### 14.1.2.- Costos Fijos:

##### 14.1.2.1.- Salarios del Personal

Como se mencionó anteriormente, se hace necesario la contratación de dos personas especializadas en el tema para la supervisión del terreno de producción. Estas personas deben ser un Técnico Agrícola con conocimientos en la materia. Además se considera un maquinista o conductor de tractores y personal para la matanza, secado y envasado de la cochinilla

En el cuadro a continuación se resumen los salarios del personal a contratar (Hay que hacer notar que algunas contrataciones complementarán al personal ya existente en la empresa):

**CUADRO Nº32: SALARIOS DEL PERSONAL DE PLANTA**

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (US\$/mes)</b>	<b>Valor Unitario (US\$ / Año)</b>	<b>Valor Total (US\$ / Año)</b>
Técnico Agrícola, Jefe Terreno	1	800	9.600	9.600
Ayudante Jefe Terreno (Técnico Agrícola)	1	250	3.000	3.000
Jornal	6	120	720	8.640
<b>TOTAL</b>				21.240

Elaboración: Propia

Se considera un aumento en el salario equivalente al 2% sobre el IPC (3,5%), esto es un aumento de un 5,5% anual. Además un incentivo equivalente al 20% sobre la remuneración anual por cumplimiento de metas de producción.

### **14.1.3.-Costos Variables**

#### **14.1.3.1.-Personal para Cosechas e Infestaciones**

El personal dedicado a la cosecha e infestación no requiere de una capacitación tan rigurosa, dado que los sistemas implementados para realizar esas labores no tienen grandes complejidades. De este modo, se deberían registrar en promedio los mismos rendimientos de cosecha por trabajador equivalentes a 11,5 Kg. / día que se registran en otras empresas dedicadas a la explotación del insecto. Cabe destacar que el rendimiento promedio por trabajador ha ido aumentando con el transcurso del tiempo por lo que se espera obtener mejores resultados por trabajador a futuro. Esto es debido a la experiencia que va adquiriendo el trabajador por el hecho de estar dedicado gran parte del año a la explotación del insecto.

Para determinar la cantidad de personas que deben trabajar en una hectárea, se debe tomar en cuenta el ciclo de vida de la cochinilla y muy en especial el período en el cual la hembra se encuentra oviplena. Determinado esto, se tienen aproximadamente entre 3 a 4 días para realizar la cosecha, de otro modo se corre el riesgo de que las hembras comiencen a ovipositar con la consiguiente pérdida de porcentaje de ácido carmínico. Hay que tomar en cuenta también los períodos en los que se realiza la infestación dado que no se pueden cosechar 15 hectáreas de una sola vez, esto implica que la infestación debe realizarse en forma gradual para evitar que la época de cosecha sea la misma para toda el área. Se debe considerar también la cantidad de plantas por hectárea, dado que de esta forma se puede calcular estimativamente la producción a obtener.

Se debe recordar que la producción de cochinilla seca por hectárea está dada por lo siguiente (3 cosechas en el año). De ahora en adelante, todos los cuadros que se refieran de alguna u otra forma a producción de cochinilla anual, comenzarán en el año 3, dado que es el momento en que pueden comenzar a infestarse los tunales.

**CUADRO Nº33: PRODUCCION DE COCHINILLA SECA AL AÑO POR  
HECTAREA SIN CONSIDERAR DESCUENTO PARA RE-INFESTAR  
TUNALES Y PROBLEMAS CLIMATICOS**

<b>AÑO</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>PRODUCCION ANUAL (TON)</b>	2,8	3,74	5,6	7,46	8,4

Elaboración: Propia

**CONSIDERACIONES:**

- Días Laborables: Se trabaja de Lunes a Sábado 8 horas diarias, considerando que el año posee 52 semanas, se trabajarán sólo 44.
- Se dispondrá de grupos de trabajo compuestos por una cierta cantidad de personas cada uno, de tal manera de trabajar en distintos sectores al mismo tiempo y no en una sola hectárea a la vez. De esta manera se pueden realizar infestaciones controladas para determinar la fecha aproximada de cosecha de distintos sectores.
- Se contratará personal paulatinamente de manera de completar los recursos necesarios para realizar las cosechas de cada año en forma óptima. Este personal se contrata como temporero.
- Se tomará como tiempo límite de cosecha por hectárea dos días de este modo se pretende asegurar que la hembra no oviposite, y que el año alcance para realizar todas las cosechas que correspondan en las 50 Ha.
- Se considera que se plantan año a año 15, 15 y 20 hectáreas de tuna hasta completar las 50 Ha.
- La productividad del cosechador aumenta año a año en 0,8 Kilos por día. A partir del 5º año de producción se considera la productividad del trabajador constante, dado que no se sabe con certeza hasta donde puede mejorar el rendimiento promedio diario del personal.

- Se considera el inicio de un período de 3 años con clima menos favorable al existente en la zona, lo que induce una disminución en la producción de un porcentaje variable a partir del 5º año.

En el cuadro a continuación se resumen los cálculos efectuados para determinar el personal necesario para realizar las cosechas en forma óptima. En él se puede visualizar un aumento de personal hasta el año 5, de ahí en adelante se produce una disminución progresiva debido a la baja en la producción.

**CUADRO N°34: CALCULO PARA LA CANTIDAD DE PERSONAL POR AÑO PARA COSECHA**

AÑO	PRODUCCION (TON / AÑO)						
	3	4	5	6	7	8	9
15 Ha. Cultivadas	126	168	252	336	378		
30 Ha. Cultivadas		294	420	588	714	378	
50 Ha. Cultivadas			588	812	1050	826	504
Disminución Prod. por clima			-168	-230	-286		
Total Prod. / Año	126	294	420	582	764	826	504
Grupos de Trabajo	2	3	3	3	3	2	2
Cantidad Ha. por Grupo	7,5	10	17	17	17	17,5	10
Cantidad días ocupados trabajador	150	200	300	300	300	200	150
Productividad Hombre (Kg. / día)	11,5	12,3	13,1	13,9	14,7	14,7	14,7
Cantidad de Personal/Grupo	37	40	36	47	58	141	115
Cantidad Total de Personal / año	74	120	108	141	174	282	230

Elaboración: Propia

Nota: Ciclo de vida Tunal es de 7 años con cochinilla, incluyendo los dos primeros años de desarrollo

Las remuneraciones del personal se calculan en base a los kilos de cochinilla que individualmente se cosechan por persona. Para establecer el valor del Kilo de cochinilla, se toma como referencia la cantidad promedio que se cosecha por persona en un mes y el sueldo mínimo vigente del momento, de esta forma se realiza la división respectiva y se obtiene el precio deseado. Además, las

empresas exigen un mínimo de cosecha por persona en el día para de esta forma asegurar que se coseche la producción en el tiempo deseado.

Para el caso de este estudio se considera como el mínimo de cosecha por persona 10 Kilos de cochinilla.

El valor de cosecha de la cochinilla actualmente es de: 0,43 US\$/Kg. el cual se usará para todos los cálculos. El Costo de Re-infestar los tunales es de 360 US\$/Ha.

**CUADRO N°35: COSTO DEL PERSONAL PARA COSECHA E INFESTACION  
POR AÑO**

<b>AÑO</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>COSTO COSECHA (M. US\$/AÑO)</b>	54	126	181	250	329	355	217
<b>COSTO (M. US\$) DE REINFESTACION</b>	10.8	32.4	54	54	54	37.8	14.4
<b>TOTAL (M. US\$)</b>	64.8	158.4	235	304	383	392.8	231.4

Elaboración: Propia

#### **14.1.3.2.-Insumos**

Dentro de los insumos más utilizados para la explotación del insecto se cuentan los pesticidas para el control de malezas, insectos y reptiles depredadores de la cochinilla. A su vez se cuenta el uso de abonos o fertilizantes, en donde se utilizará principalmente la Urea. No se presenta como alternativa de abono el uso de fertilizantes orgánicos como huano de gallina o de vacuno debido a problemas con las autoridades sanitarias en los últimos años principalmente en los meses de verano debido al aumento de moscas en la zona.

La cantidad a utilizar de Urea por planta es de 5 gr. al año según cálculo realizado de Costo/Beneficio anteriormente. Como cada hectárea posee 18.000 plantas, entonces la cantidad de Urea a utilizar es: 90 Kg.

El Costo Unitario de la Urea es:  $\$/\text{Kg.} = 0,2059 \text{ US}\$/\text{Kg.}$

La cantidad a utilizar de Nitrato de Potasio es de 5 gr. al año. Por lo tanto se necesitan para una hectárea: 90 Kg.

El Costo Unitario del Nitrato de Potasio es:  $\$/\text{Kg.} = 0,18 \text{ US}\$/\text{Kg.}$

El Costo por uso de pesticidas en una hectárea con plantaciones de Tunas para explotar cochinilla asciende a un costo de 119.5 US\$/Ha.

En cuanto al agua, como hablamos anteriormente pasa a convertirse en un insumo al ser tomada directamente del canal de riego de la Cedegé. Tomando como base la información técnica encontramos que la Tuna requiere 6.5 lts. por semana por planta. Considerando una población de 18.000 plantas por Ha. y un riego de 44 semanas equivalente a 10 meses, tenemos que se necesitarán alrededor de 5148 m<sup>3</sup> de agua por Ha. a un costo de US\$ 0.03 por m<sup>3</sup>

En los cuadros que a continuación se presentan se resume todo lo anterior.



**CUADRO N°36: COSTO DE UREA POR AÑO**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CANTIDAD DE UREA (KG)	1.350	2.700	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	3.150	1.800
COSTO UREA (US\$/AÑO)	278	556	927	927	927	927	927	649	371

Elaboración: Propia

**CUADRO N°37: COSTO DE NITRATO DE POTASIO POR AÑO**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CANTIDAD NITRATO (KG)	1.350	2.700	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	3.150	1.800
COSTO NITRATO (US\$/AÑO)	243	486	810	810	810	810	810	567	324

Elaboración: Propia

**CUADRO N°38: COSTO DE PESTICIDAS POR AÑO**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
COSTO PESTICIDA (US\$/AÑO)	1793	3585	5975	5975	5975	5975	5975	4183	2390

**CUADRO N°39: COSTO DE AGUA POR AÑO**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>CANTIDAD AGUA (M3)</b>	77.220	154.440	257.400	257.400	257.400	257.400	257.400	257.400	102.960
<b>COSTO AGUA (US\$/AÑO)</b>	2.317	4.633	7.722	7.722	7.722	7.722	7.722	7.722	3.089

ELABORACIÓN: Propia

### 14.1.3.3.- Consumo Energía Eléctrica

Este valor corresponde al gasto en energía en la bomba de impulsión principalmente, iluminación y otros que existieren para las áreas de procesos.

Valor KWH: \$ = US\$ 0.14 hora

Se debe considerar para el cálculo del consumo de energía eléctrica las etapas para las plantaciones de tunas, vale decir de 15 Ha. por año.

Considerando que la bomba se utiliza a su máxima capacidad solo en los meses de verano, es decir regando permanentemente las plantas, se tomarán para el cálculo anual solo 10 meses del año dado que en invierno el riego es prácticamente nulo por la humedad del ambiente y las lluvias del período.

**CUADRO N°40: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR HA. CULTIVADAS**

ITEM	15 HA DE PLANTACION	30 HA DE PLANTACION	50 HA DE PLANTACION
<b>KW/AÑO</b>	25.714	51.428	85.713
<b>COSTO ANUAL US\$</b>	\$3.600	\$7.200	\$12.000

FUENTE: Elaboración Propia

**14.1.3.4.- Consumo de Gas:****CUADRO N°41: CONSUMO DE GAS PARA PLANTA DE SECADO**

ITEM	3 <sup>R</sup> AÑO	4 <sup>O</sup> AÑO	5 <sup>O</sup> AÑO	6 <sup>O</sup> AÑO	7 <sup>O</sup> AÑO	8 <sup>O</sup> AÑO	9 <sup>O</sup> AÑO
<b>COSTO US\$/AÑO</b>	6.624	13.248	19.872	26.496	28.704	25.760	18.032

Elaboración: Propia

**14.1.3.5.- Costos de Envasado:**

Se considerará el costo del envasado, esto es tambores, etiquetas, etc. como un porcentaje del costo del personal de cosecha, es decir, un 1,5% del costo de personal para cosecha:

**CUADRO N°42: COSTOS DE ENVASADO**

AÑO	3	4	5	6	7	8	9
COSTO COSECHA (MUS\$/AÑO)	54	126	181	250	329	355	217
COSTO ENVASADO (1% costo cosecha)	810	1890	2715	3750	4935	5325	3255

Elaboración: Propia.

**14.2.- GASTOS GENERALES**

Aquí se considerarán todos aquellos gastos en los que incurra la administración de Las Mercedes para la explotación del insecto:

- Gastos en Publicidad
- Otros.

**14.2.1.- Gastos en Publicidad:**

Se considerará una suma equivalente a US\$50.000 durante los tres primeros años del proyecto, posteriormente una suma de US\$ 25.000 para la manutención de publicidad ya sea a través de Internet u otro medio de bajo costo, dado que no se trata de un producto de consumo masivo sino más bien de un producto utilizado en la industria alimenticia principalmente. Lo principal en este asunto es el nivel de contactos que se logren con la industria en la etapa inicial del proyecto (primeros años).

**14.2.2.- Otros:**

Se considerará un valor de US\$ 8.000 anuales por concepto de gastos administrativos como correo, aumento de teléfono, fax, artículos de oficina, etc.

TOTAL GASTOS GENERALES ANUALES: **US\$ 58.000** hasta el tercer año y  
**US\$ 33.000** durante los años  
siguientes

## **CAPITULO 15**

### **15.- INVERSION INICIAL CON PROYECTO INDEPENDIENTE**

Para este análisis, que considera los mismos puntos que en el análisis como proyecto de Las Mercedes, se deben evaluar por separado aquellos costos de inversión u otros en los cuales la subvención esté presente. Los ítems en conflicto son:

- ◆ Terreno
- ◆ Obras civiles: Oficinas Administrativas
- ◆ Estructura Organizacional: Remuneraciones Personal Administrativo y de Operaciones
- ◆ Gastos Generales

#### **15.1.- TERRENOS:**

Para esta situación se presentan dos alternativas. Por un lado se encuentra la posibilidad de arrendar los terrenos de Las Mercedes u otro de mejores características ubicado en el mismo sector, es decir Vía a San Rafael, para no tener que evaluar nuevas condiciones climáticas, que alargarían el desarrollo de este proyecto. Por el otro, se presenta la alternativa de comprar terrenos por el tiempo que dure el proyecto.

Ante estas dos disyuntivas, para evaluar cual es la más conveniente se analizarán ambas en el flujo de caja del proyecto puro. Para facilitar la elección del terreno, se utilizarán los mismos terrenos pertenecientes a Las Mercedes bajo el supuesto de que cumplen con las condiciones óptimas requeridas (Existencia de Agua, Suelos de buena calidad). El costo de terrenos en las condiciones mencionadas para el sector de San Rafael, oscila entre los US\$

1.200 y los US\$ 1.500 sin plantaciones de ningún estilo por hectárea. Costo depende de la calidad de los terrenos.

De estos antecedentes, se supondrá un valor de US\$ 1.500 por hectárea, que refleja terrenos aptos para el cultivo en la zona.

◆ COSTO TERRENO (50 Ha): **US\$ 75.000**

A su vez, el costo de arriendo de terrenos por año oscila entre los US\$ 15 y los US\$ 30 por hectárea según encuesta realizada a agricultores de la zona. Se supondrá un valor de US\$ 20 por hectárea al año con aumento anual según IPC y con contrato a 5 años. Posteriormente se realiza un nuevo contrato a 5 años en donde el valor será un 20% mayor mas IPC con respecto al último valor cancelado, es decir con respecto al año 5.

◆ COSTO ARRIENDO ANUAL (50 Ha): **US\$ 20.000**

### **15.2.- OBRAS CIVILES: AREA DE ADMINISTRACIÓN:**

Para la administración y oficinas del personal se ha considerado una superficie de 80 m<sup>2</sup> cuyo costo de construcción asciende a 290 US\$/m<sup>2</sup>.

◆ COSTO OBRAS CIVILES AREA ADMINISTRACION: **US\$ 23.000**

### **15.3.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE OFICINA:**

En este punto se deben considerar computadores, teléfonos, fax, escritorios, sillas, mesa de reuniones, sillones, impresoras, fotocopadoras, muebles de archivos, etc. Para lo cual se destinará una cantidad de **US\$20.000**

**15.4.- COSTOS Y GASTOS ANUALES PROYECTO INDEPENDIENTE****15.4.1.- Costos personal de Operaciones (Costos Fijos):****CUADRO N°43: REMUNERACIONES PERSONAL DE OPERACIONES  
TERRENO Y PLANTA SECADO**

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO US\$/MES</b>	<b>COSTO TOTAL US\$/AÑO</b>
JEFE OPERACIONES AGRICOLAS	1	\$1.500	\$18.000
JEFES DE AREA	2	\$800	\$19.200
AYUDANTE JEFE DE AREA	3	\$250	\$9.000
JORNAL	6	\$5	\$360
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>\$2.555</b>	<b>\$46.560</b>

Elaboración: Propia

Se consideran aumentos en los ingresos en forma similar a lo realizado por Las Mercedes, es decir, 2% sobre IPC (3,5%). Se consideran incentivos por metas de producción en un 30% respecto de la remuneración anual.

**15.4.2.-Gastos Personal Administrativo (Gastos Generales)****CUADRO N°44: PERSONAL ADMINISTRATIVO PROYECTO**

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO US\$/MES</b>	<b>COSTO TOTAL US\$/AÑO</b>
ADMINISTRADOR GENERAL	1	\$1.000	\$12.000
JEFE FINANZAS Y CONTABILIDAD	1	\$600	\$3.600
SECRETARIA	1	\$250	\$3.000



CONSERJE	1	\$150	\$1.800
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>\$2.000</b>	<b>\$20.400</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Se consideran incrementos en los ingresos de forma similar a lo anterior e incentivos en igual porcentaje (30%)

#### 15.4.3.- Gastos Administrativos Anuales:

Estos incluyen Fax, Teléfono, Internet, materiales de oficina (lápices, cuadernos, hojas, etc.), materiales de aseo, etc.

Se supondrá un costo anual de **US\$10.000**

#### 15.5.- CAPITAL DE TRABAJO PROYECTO INDEPENDIENTE:

Considerando compra de los Terrenos

**CUADRO N°45: CAPITAL DE TRABAJO**

<i>ITEM</i>	COSTO US\$ 1 <sup>R</sup> AÑO	COSTO US\$ 2 <sup>o</sup> AÑO	COSTO US\$ 3 <sup>R</sup> AÑO
<b><i>COSTOS FIJOS</i></b>			
Salarios	46.560	49.120	51.822
<b><i>COSTOS VARIABLES</i></b>			
Personal de Cosecha e Infestación			64.800
Insumos	4.637	9.271	15.452
Energía Eléctrica	3.600	7.200	12.000
Gas			6.624
Envasado			810

<b>GASTOS GENERALES</b>			
Gastos en Publicidad. y Administrativos	60.000	60.000	60.000
Gastos Personal Administrativo	20.400	21.522	22.705
<b>TOTAL</b>	\$135.197	\$147.113	\$234.213
<b>TOTAL (3 AÑOS) US\$ 516.523</b>			

Elaboración: Propia

#### 15.6.- IMPREVISTOS:

Se consideran un 10% del Capital de Trabajo, es decir:

◆ IMPREVISTOS: **US\$51.652**

#### 15.7.- INVERSIÓN INICIAL:

15.7.1.-Considerando la Compra de los Terrenos:

**CUADRO Nº46: INVERSION INICIAL**

<b>Inversión Inicial (compra de Terreno)</b>	
<b>Item</b>	<b>US\$</b>
<b>Capital Fijo</b>	
Terreno	75.000
Obras Civiles Administración	43.950
Equipos Oficina	20.000
Preparación Terrenos	24.400
Riego Tecnificado	125.000
Bombas e Instalación	12.500

Plantación Tunas	112.500
Infestación Tunales	22.080
Galpones y Bodegas	100.854
Empalme Energía Eléctrica	2.000
Equipos y Maquinaria	34.364
Gastos y Utiles Generales	25.000
Puesta en Marcha	22.500
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>516.525</b>
<b>Imprevistos</b>	<b>51.652</b>
<b>Total</b>	<b>1.188.325</b>

Elaboración: Propia.

### 15.7.2.- Considerando arriendo de los Terrenos

**CUADRO N°47: INVERSION INICIAL**

<b>Inversión Inicial (arriendo de Terreno)</b>	
<b>Item</b>	<b>US\$</b>
<b>Capital Fijo</b>	
Obras Civiles	
Administración	43.950
Equipos Oficina	20.000
Preparación Terrenos	24.400
Riego Tecnificado	125.000
Bombas e Instalación	12.500
Plantación Tunas	112.500
Infestación Tunales	22.080
Galpones y Bodegas	100.854
Empalme Energía Eléctrica	2.000
Equipos y Maquinaria	34.364
Gastos y Utiles Generales	25.000
Puesta en Marcha	22.500
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>578.649</b>
<b>Imprevistos</b>	<b>57.865</b>
<b>Total</b>	<b>1.181.662</b>

Elaboración: Propia.

## CAPÍTULO 16

### Estudio Económico

#### 16.- INGRESOS ANUALES

##### 16.1.- INGRESOS POR VENTAS:

Para el análisis del Estudio Económico, es necesario, dado que se conocen todos los costos relevantes, determinar los ingresos anuales, los cuales estarán dados principalmente por la venta de cochinilla deshidratada. Los ingresos se determinarán en base a precio por cantidad. El precio a adoptar será el determinado en el Estudio de Mercado, es decir:

- Precio de Cochinilla Seca: **30 US\$/Kilo**

En el siguiente cuadro se resumen las producciones anuales de cochinilla seca y los ingresos percibidos por concepto de venta del producto. La producción a vender corresponde a la cochinilla deshidratada (seca) y no al total de producción de cada cosecha dado que en primer lugar se trata de cochinilla fresca o viva, y en segundo lugar, se debe descartar para la etapa de secado toda aquella cochinilla hembra que será utilizada para infestar nuevamente los tunales. Se debe considerar la baja en la producción durante tres años producto de situaciones climáticas estacionales.

**CUADRO N°48: INGRESOS POR CONCEPTO DE VENTA DE COCHINILLA**

<b>Año</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Producción cochinilla seca anual (Ton)</b>	37.8	89.7	126	180	240.8	265.6	162.4
<b>Ingresos por ventas</b>	1.135	2.690	3.783	5.403	7.223	7.968	4.873

---

<b>(MUS\$/AÑO)</b>							
--------------------	--	--	--	--	--	--	--

Elaboración: Propia

## **16.2.- INGRESOS ADICIONALES POR VENTA DE ACTIVOS**

Los ingresos por venta de activos ocurren al final del horizonte del proyecto, es decir al cabo de 9 años y corresponden a la venta de equipos y maquinaria, galpones y otros susceptibles de venta. En el ANEXO N°1, se entrega un desglose de estos ingresos.

## **CAPITULO 17**

### **17.- EVALUACIÓN ECONÓMICA**

En la evaluación económica se utilizarán los siguientes indicadores:

- VAN
- TIR
- IVAN (INVERSION/VAN)

En una primera etapa se analizará el proyecto Puro, es decir sin financiamiento de alguna entidad bancaria. Posteriormente se analizará el proyecto con un 50% y 70% financiado. Para ello se utilizará una tasa alternativa de retorno de un 24% más una prima por riesgo país de un 11%, es decir en total un 35%. A su vez se utilizará una tasa de interés de Largo Plazo equivalente al 24% anual con prestamos pagaderos a 9 años.

#### **17.1.-RESULTADOS PARA PROYECTO SUBVENCIONADO:**

Se debe recordar que la inversión en este caso asciende a **US\$ 883.449** con los costos y gastos anuales correspondientes

- **Proyecto Puro**

<b>VAN:</b>	<b>US\$ 2.433.406</b>
<b>TIR:</b>	<b>69 %</b>
<b>IVAN:</b>	<b>0,36</b>

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.578.175**

**TIR: 82 %**

**IVAN: 0,34**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.636.082**

**TIR: 91 %**

**IVAN: 0,34**

Para este último caso se realizó una nueva evaluación tomando el primer año de amortización del préstamo (año 1) como año de gracia, es decir se comienza a amortizar a partir del segundo año. Los resultados son los siguientes:

- **70 % Financiado, con año de gracia**

**VAN: US\$ 2.641.676**

**TIR: 92 %**

**IVAN: 0,33**

Como se puede apreciar, la rentabilidad aumenta en un 1% con respecto al caso anterior.

Dentro de la evaluación económica del proyecto subvencionado se consideró además una disgregación de la inversión (flujo de caja puro) debido a que es posible realizarlas a partir del año cero hasta el año 2 del proyecto según las

actividades prioritarias a desarrollar durante estos años. Los resultados son los siguientes:

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero y 50% de la Inversión año uno)**

**VAN: US\$ 2.547.926**

**TIR: 76 %**

**IVAN: 0,17**

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero, 25% de la Inversión año uno y 25% de la inversión año dos)**

**VAN: US\$ 2.590.341**

**TIR: 79 %**

**IVAN: 0,17**

Como se puede apreciar, a medida que se disgrega la inversión, es posible obtener una mayor rentabilidad, pero hay que tener cuidado con estos resultados, dado que se hicieron sin miramientos en cuanto al cambio que pueden sufrir los precios tanto de maquinarias, equipos, e incluso costos de instalación en el transcurso de los años e incluso meses dada las características de las variables económicas del proyecto (IPC, Tasa de Interés)

## **17.2.-RESULTADOS PARA PROYECTO INDEPENDIENTE:**

### **17.2.1.- Compra de Terreno:**

Se debe recordar que la inversión en este caso asciende a **US\$1.188.326** con los costos y gastos anuales correspondientes

- **Proyecto Puro**



**VAN: US\$ 2.033.883**  
**TIR: 59 %**  
**IVAN: 0,58**

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.228.613**  
**TIR: 59 %**  
**IVAN: 0,53**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.304.371**  
**TIR: 76 %**  
**IVAN: 0,52**

### **17.2.2.- Arriendo de Terreno:**

Se debe recordar que la inversión en este caso asciende a **US\$1.181.662** con los costos y gastos anuales correspondientes

- **Proyecto Puro**

**VAN: US\$ 1.992.417**  
**TIR: 58 %**  
**IVAN: 0,59**

- **50 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.186.055**

**TIR: 68 %**  
**IVAN: 0,54**

- **70 % Financiado**

**VAN: US\$ 2.263.511**  
**TIR: 75 %**  
**IVAN: 0,52**

Para este último caso se realizó una nueva evaluación tomando el primer año de amortización del préstamo(año 1) como año de gracia, es decir se comienza a amortizar a partir del segundo año. Los resultados son los siguientes:

- **70 % Financiado, con año de gracia**

**VAN: US\$ 2.255.220**  
**TIR: 76 %**  
**IVAN: 0,52**

Como se puede apreciar, la rentabilidad aumenta aproximadamente en un 1% con respecto al caso anterior.

Del mismo modo que en el proyecto subvencionado, dentro de la evaluación económica del proyecto independiente con arriendo de terrenos se consideró una disgregación de la inversión (flujo de caja puro) debido a que es posible realizarlas a partir del año cero hasta el año 2 del proyecto según las actividades prioritarias a desarrollar durante estos años. Los resultados son los siguientes:

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero y 50% de la Inversión año uno)**

**VAN: US\$ 2.145.595**

**TIR: 64 %**  
**IVAN: 0,28**

- **Proyecto Puro: (50% de la Inversión año cero, 25% de la Inversión año uno y 25% de la inversión año dos)**

**VAN: US\$ 2.202.328**  
**TIR: 66 %**  
**IVAN: 0,27**

Al igual que en el proyecto subvencionado, a medida que se disgrega la inversión, es posible obtener una mayor rentabilidad, pero hay que tener cuidado con estos resultados, dado que se hicieron sin miramientos en cuanto al cambio que pueden sufrir los precios tanto de maquinarias, equipos, e incluso costos de instalación en el transcurso de los años e incluso meses dada las características de las variables económicas del proyecto (IPC, Dólar, Tasa de Interés)

### **17.3.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:**

A continuación se realizará un análisis de sensibilidad estudiando diferentes escenarios en los que se podría ver involucrado este proyecto. Se trata de tener claro cuales son las variables de riesgo relevantes para el mismo.

Como se sabe que en las actuales condiciones el proyecto es rentable, se verificará lo siguiente:

- Disminución de los Ingresos por venta de cochinilla, lo cual puede suceder con las siguientes problemáticas:

Disminución de la Producción anual de cochinillas debido a problemas de abastecimiento de agua, menor densidad de cochinilla por área de paletas señalada en este estudio debido a una mala infestación, mala capacitación de los cosechadores lo que implica pérdidas de insectos al momento de cosechar, etc.

Disminución de la Demanda o Aumento considerable de la Oferta a lo largo del año, lo que produce bajas en el precio de Mercado.

Disminución de la calidad del producto, lo que se traduce en pérdida de clientes.

**Otras:**

Aumento en los costos Operacionales

Aumento en la Inversión Inicial debido a imprevistos no calculados en el proyecto.

**17.3.1.- Disminución de los Ingresos:**

Para este análisis se considerará disminución en los ingresos en las siguientes cantidades:

**20%**

**40%**

**60%**

**70%**

Los resultados son los siguientes:

- ◆ Considerando Proyecto Subvencionado

**CUADRO N°49: DISMINUCION EN LOS INGRESOS**

%	VAN	TIR %
20	\$1.692.317	61,49%
40	\$951.229	52,01%
60	\$210.140	39,51%
70	-\$160.405	31,09%

- ◆ Considerando Proyecto Independiente

#### CUADRO N°50: DISMINUCION EN LOS INGRESOS (compra de Terreno)

%	VAN	TIR %
20	\$1.292.794	51,98%
40	\$551.705	43,22%
60	-\$189.384	31,65%

Elaboración: Propia

#### CUADRO N°51: DISMINUCION EN LOS INGRESOS (arriendo de Terreno)

%	VAN	TIR %
20	\$1.251.328	51,42%
40	\$510.239	42,60%
60	-\$230.850	30,91%

Elaboración: Propia

Si se considera que la disminución de los ingresos se debe a una baja en el precio, para que el proyecto deje de tener VAN positivo, el precio debería disminuir aproximadamente para cada uno de los casos hasta:

- ◆ Proyecto Subvencionado: **5 US\$/Kg**
- ◆ Proyecto Independiente (compra de Terreno): **7 US\$/Kg**
- ◆ Proyecto Independiente (arriendo de Terreno): **7 US\$/Kg**

#### 17.3.2.- Aumento en los Costos Operacionales:

Para este análisis se considerará aumento en los costos operacionales en las siguientes cantidades:

**20 %**

**40 %**

**60 %**  
**80 %**  
**100 %**  
**200 %**  
**400 %**  
**600 %**  
**800 %**

**Los resultados son los siguientes:**

- ◆ Proyecto Subvencionado:

**CUADRO N°52: AUMENTO DE LOS COSTOS OPERACIONALES**

<b>%</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR %</b>
20	\$2.370.225	68,52%
40	\$2.307.045	67,76%
60	\$2.243.864	66,96%
80	\$2.180.683	66,18%
100	\$2.117.502	65,40%
200	\$1.801.598	61,40%
400	\$1.169.789	52,96%
600	\$537.980	43,74%
<b>800</b>	<b>-\$93.829</b>	<b>33,36%</b>

Elaboración: Propia

- ◆ Proyecto Independiente (compra de Terreno)

**CUADRO N°53: AUMENTO DE COSTOS OPERACIONALES**

<b>%</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR %</b>
20	\$1.962.265	58,35%
40	\$1.890.647	57,53%
60	\$1.819.029	56,72%
80	\$1.747.411	55,90%
100	\$1.675.793	55,08%
200	\$1.317.704	50,95%
400	\$601.524	42,44%
500	\$243.435	38,05%
<b>600</b>	<b>-\$114.655</b>	<b>33,55%</b>

Elaboración: Propia

- ◆ Proyecto Independiente (arriendo de Terreno)

#### CUADRO N°54: AUMENTO DE COSTOS OPERACIONALES

%	VAN	TIR %
20	\$1.912.180	57,70%
40	\$1.831.944	56,76%
60	\$1.751.707	55,82%
80	\$1.671.471	54,88%
100	\$1.591.234	53,94%
200	\$1.190.051	49,22%
400	\$387.686	39,68%
500	-\$13.497	34,84%

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar, el proyecto no es tan sensible a los aumentos en los costos operacionales, es más, se necesita como mínimo aumentar 10 veces estos costos para que una de las alternativas señaladas anteriormente tenga un VAN negativo

Hay que recordar que los análisis se realizan en forma individual es decir no involucran otras variables al mismo tiempo, por lo que solo se está analizando en este caso el aumento de los Costos Operacionales, al igual que en el caso anterior en donde se analizó una disminución en los ingresos.

#### 17.3.3.- Aumento en la Inversión Inicial

Para este análisis se considerará aumento en la Inversión en las siguientes cantidades:

**20 %**

**40 %**

**60%**

**80 %****100 %****200 %****300 %**

Los resultados son los siguientes:

- ◆ Proyecto Subvencionado

#### CUADRO N°55: AUMENTO DE LA INVERSION

%	VAN	TIR %
20	\$2.256.718	63,91%
40	\$2.080.031	59,54%
60	\$1.903.343	55,88%
80	\$1.726.655	52,75%
100	\$1.549.967	50,02%
200	\$666.528	40,10%
<b>300</b>	<b>-\$216.911</b>	<b>33,61%</b>

Elaboración: Propia

- ◆ Proyecto Independiente (compra de Terreno)

#### CUADRO N°56: AUMENTO DE LA INVERSION

%	VAN	TIR %
20	\$1.796.218	54,36%
40	\$1.558.553	50,44%
60	\$1.320.888	47,14%
80	\$1.083.222	44,31%
100	\$845.557	41,84%
150	\$251.395	36,78%
<b>180</b>	<b>-\$105.103</b>	<b>34,30%</b>

Elaboración: Propia

- ◆ Proyecto Independiente (arriendo de terreno)

#### CUADRO N°57: AUMENTO DE LA INVERSION

%	VAN	TIR %
20	\$1.756.085	53,92%
40	\$1.519.752	50,06%
60	\$1.283.420	46,81%



80	\$1.047.087	44,01%
100	\$810.755	41,57%
150	\$219.923	36,56%
180	-\$134.575	34,11%

Elaboración: Propia

Al igual que con los costos operacionales, la inversión debe elevarse considerablemente para que el VAN sea negativo o para que la TIR sea inferior a la tasa alternativa de retorno (35%). En el caso del proyecto con compra de terreno, la inversión debe aumentar sobre un 180% para que el VAN sea negativo.

## **CAPÍTULO 18**

### **18.- Conclusiones**

El Estudio de Mercado hecho en este proyecto ha puesto de manifiesto el estado durante los últimos años de la situación del comercio de la cochinilla en el mundo dado el comportamiento de los principales países productores. De ellos, Perú posee el 80% de la producción mundial. Es muy importante considerar que la mayoría de los productores se han integrado hacia delante, es decir, se encuentran produciendo carmín de cochinilla, debido a que este producto posee un precio más estable durante el año que el de la cochinilla. En este sentido, es recomendable analizar la posibilidad de producir carmín de cochinilla partiendo de la base de que se es un productor de cochinilla o de que se quiere ingresar solamente a esta etapa en la cadena de valor (producción de carmín). En cuanto al precio de la cochinilla, como se mencionó, este no es muy estable durante el año, aumentando hacia los meses de Noviembre a Diciembre. En esta perspectiva, es aconsejable acumular stock de producto final para esta etapa del año con el fin de tomar buenos precios en el Mercado con una cantidad considerable de cochinilla.

El Estudio Técnico, por su parte, nos indica que la explotación de la cochinilla en el Ecuador es viable dada las condiciones naturales y la no existencia de barreras fitosanitarias, además de toda la experiencia que podemos adquirir de nuestros vecinos quienes son los líderes a nivel mundial en la exportación de este rubro. Las tendencias del mercado a nivel mundial de preferir los insumos naturales para el consumo humano apoyan esta conclusión. Esto no nos libera de alguna situación eventual que cambie las condiciones planteadas en este

proyecto debido a la falta de experimentación práctica del mismo en nuestro país.

El consumo del carmín de cochinilla como materia prima en la industria nacional no tiene mayor fuerza debido a que los organismos de salud no limitan el consumo de colorantes artificiales y al ser estos más baratos son los preferidos por los fabricantes. Esto lo comprobamos puesto que en las estadísticas de importaciones solo dos empresas nacionales han introducido este colorante natural, pero con el afán de utilizarlos en productos de exportación cuyos mercados de destino si mantienen reglamentaciones sanitarias en contra del uso excesivo de colorantes artificiales.

Al realizar el análisis económico con el proyecto independiente, es decir comprando o arrendando terrenos, se pudo determinar que es más conveniente la compra de los terrenos, aunque el proyecto tiene un período pueden ser vendidos luego de terminado el ciclo de vida del proyecto a un precio competitivo para recuperar la inversión en dicho terreno. Aunque se debe intermediar el valor del dinero en el tiempo es beneficioso comprar para vender o alquilar en el futuro.

El análisis de sensibilidad realizado en el proyecto nos indica que la variable mas sensible dentro del flujo de caja son los ingresos, pudiendo mantener en mayor grado la rentabilidad esperada si existiesen variaciones en cuanto a los costos operacionales o la inversión. A pesar de ser sensible el ingreso nos da un importante margen de entre 40 y 50% de disminución por si ocurriese algo fuera de nuestros cálculos convirtiendo a este proyecto en algo muy atractivo.

La comparación de escenarios en cuanto al aspecto financiero nos lleva a concluir en primera instancia que mientras mayor sea el porcentaje de la inversión cubierto con créditos a largo plazo en las condiciones actuales tendremos una mayor tasa de rentabilidad, sin embargo corremos el riesgo de un aumento en las tasas de interés en el sistema financiero lo cual nos provocaría un perjuicio a largo plazo, por lo cual esta posibilidad debe ser muy bien estudiada.

En definitiva, este proyecto es digno de seguirse estudiando dado que entrega grandes posibilidades de obtener buenas ganancias en el largo plazo, da posibilidad de trabajo a una buena cantidad de personas, es un producto que no es muy conocido a nivel nacional por lo que se pueden sacar mayores ventajas y da la posibilidad de utilizar terrenos que no pueden ser aprovechados por cualquier cultivo.

## **CAPÍTULO 19**

### **19.- Bibliografía**

- Hacienda Las Mercedes, Ing. Luis Ojeda
- El cultivo y Manejo de la Tuna, Universidad Nacional de Loja
- El CIID, Instituto de Tecnología Industrial y Normas Técnicas, Lima-Perú
- SESA, Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria
- Banco Central del Ecuador
- Cámara de Comercio de Guayaquil
- CORPEI
- Superintendencia Nacional del Aduanas, Perú
- Biblioteca Corfo, Proyecto Explotación de la cochinilla para la obtención de productos colorantes Naturales, Sociedad Agrícola Los Tunantes
- Programa Nacional de la Grana Cochinilla, Pág. Web; [www.geocities.com](http://www.geocities.com)
- Estudio del Mercado Mundial de la Cochinilla del Nopal, ACERCA; México 1999
- Colores Chile S.A., Pág Web: [www.cochineal.cl](http://www.cochineal.cl)
- El Portal Mundial de la Cochinilla, Pág. Web; [www.cochinilla.org](http://www.cochinilla.org)
- Induriego
- Agripac
- Ecuaquímica
- Biblioteca Pro- Chile : Sistema de Información Computacional, Banco Central.
- Revista Qué Pasa, Octubre de 1997: Plaga Rentable
- Carlos Salas, Ingeniero Agrónomo

## **CAPÍTULO 20**

### **20.-ANEXOS**

#### **ANEXO Nº1.-ADITIVOS EN LOS ALIMENTOS**

¿Qué es un Aditivo en un Alimento?

En el más amplio sentido de la palabra, un aditivo es una sustancia añadida a un alimento. Legalmente, la palabra se refiere a cualquier sustancia cuyo uso "resulta o puede razonablemente esperarse que directa o indirectamente al convertirse en un componente," afecte las características de cualquier alimento. Esta definición incluye cualquier sustancia usada en la producción, tratamiento, empaquetado, transporte o almacenamiento de alimentos.

Si una sustancia es añadida a un alimento con un propósito específico, es considerada un aditivo directo. Por ejemplo, el dulcificante aspartame, usado en bebidas, pudines, yogur, goma de mascar y otros alimentos, es considerado un aditivo directo. Muchos aditivos directos son identificados en la etiqueta de ingredientes de los alimentos.

Los aditivos indirectos de alimentos son aquellos que se convierten en parte del alimento mismo aunque en cantidades insignificantes, lo cual puede suceder durante la manipulación, empaque, o almacenamiento. Por ejemplo, diminutas cantidades de sustancias de los empaques pueden llegar a mezclarse con los alimentos durante el almacenamiento. Los fabricantes y empacadores de alimentos tienen que comprobar a la Administración de Drogas y Alimentos

(FDA) que todos los materiales que hagan contacto con los alimentos son seguros, antes que les sea permitido usarlos de esa manera.

### ¿Qué es un Aditivo de Color?

Un aditivo de color es cualquier tinte, pigmento o sustancia que pueda repartir color al ser aplicado a un alimento, droga, cosmético o al cuerpo humano. Los aditivos de colores pueden ser usados en alimentos, drogas, cosméticos y ciertos dispositivos médicos como los lentes ópticos de contacto.

Los aditivos de colores se usan en alimentos por muchas razones, inclusive para compensar la pérdida de los colores, causada por el almacenamiento o proceso químico y para corregir las variaciones naturales del color de algunos alimentos.

Los colores permitidos para el uso en los alimentos se clasifican como certificados y exentos de certificación. Los certificados son colores artificiales, manufacturados por el hombre y por lo tanto, cada lote debe ser ensayado por el fabricante y la FDA, para estar seguros de que reúnen las estrictas reglas y especificaciones de pureza. En los Estados Unidos existen nueve colores certificados y aprobados para el uso. Un ejemplo es el FD&C Amarillo No. 6, usado en cereales, panes, bizcochos, meriendas y otros alimentos.

Los aditivos de colores exentos de certificación, incluyen los pigmentos derivados de fuentes naturales tales como vegetales, minerales o animales. Por ejemplo, el color caramelo producido comercialmente, se obtiene calentando el azúcar y otros carbohidratos, bajo condiciones estrictamente controladas, para usarlo en salsas, bebidas sin alcohol, pastelería y muchos otros alimentos. La mayor parte de los colores exentos de certificación, también deben cumplir con ciertas normas legales de discernimiento de especificaciones y pureza.

### ¿Cómo Están Regulados los Aditivos?

Los aditivos no siempre son residuos de la tecnología del siglo 20 ni del ingenio moderno. Nuestros antepasados usaban aditivos como la sal para preservar las carnes y pescados; añadían hierbas y especias para mejorar el sabor de los alimentos; preservaban las frutas con azúcar y hacían encurtidos de vegetales y escabeche en una solución de vinagre.

Sin embargo, a través de los años se han hecho mejoramientos para aumentar la eficiencia y asegurar la inocuidad de todos los aditivos. Hoy, todos los aditivos existentes son regulados más estrictamente que en cualquier otra época en la historia. La base de las leyes modernas de los alimentos es el Acto Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos (FD&C) de 1938, el cual otorga a la Administración de Drogas y Alimentos (FDA), la autoridad para regular alimentos y componentes y define los requisitos para la rotulación honesta de los ingredientes.

La Enmienda del FD&C Acto sobre los Aditivos en los Alimentos acogida en 1958, requiere la aprobación de la FDA para el uso de un aditivo, antes de ser incluido a un alimento. También exige que el manufacturero compruebe la seguridad del aditivo en todas las formas en que va a ser usado.

La Enmienda de los Aditivos en los Alimentos, excluyó dos grupos de sustancias del proceso regulatorio de los aditivos. Todas las sustancias que la FDA o el Departamento de Agricultura (USDA) determinaron como sanas y seguras para el uso en alimentos especificados antes de la enmienda de 1958, fueron señaladas como sustancias previamente sancionadas. Ejemplos de las sustancias previamente sancionadas, son el nitrato de sodio y el nitrato de potasio, ampliamente usados para preservar carnes para fiambres y una variedad de embutidos.



Una segunda categoría de sustancias excluidas del proceso regulatorio de los aditivos en los alimentos, son generalmente reconocidos como seguras, o sustancias GRAS. Las sustancias GRAS son aquellas cuyo uso es generalmente reconocido por los expertos como seguras, basados en la extensiva historia de su uso en los alimentos antes de 1958, o en evidencia científica publicada. Sal, azúcar, especias, vitaminas y glutamato monosódico, están clasificadas como sustancias GRAS, junto con centenares de otras sustancias. Los fabricantes pueden solicitar a la FDA la revisión del uso de una sustancia para determinar si puede considerarse en la categoría de GRAS.

Desde 1958, la FDA y el Departamento de Agricultura han continuado la vigilancia de las sustancias previamente sancionadas y las de GRAS, en vista de nueva información científica. Si la nueva evidencia sugiere que una sustancia, GRAS u otra de las previamente sancionadas puede ser insegura, las autoridades federales pueden prohibir su uso o exigir estudios adicionales para determinar su nivel de seguridad.

En 1960 el Congreso aprobó legislación similar regulando los colores de los aditivos. La Enmienda Sobre Los Colores en los Aditivos del Acto FD&C, exige que los tintes usados en alimentos, drogas, cosméticos y ciertos dispositivos médicos, tengan la aprobación de la FDA, antes de ser ofrecidos al mercado.

Al contrario de los aditivos de los alimentos antes de la aprobación de la ley, el uso de los colores fue permitido únicamente después de haber sido sometidos a exámenes adicionales para confirmar su seguridad. De los 200 colores de la lista provisional, 90 han sido escogidos por su seguridad y el resto han sido eliminados por la FDA o desechados por la industria.

Tanto la Enmienda de los Aditivos en los Alimentos como la Enmienda de los Colores en los Aditivos, ambos incluyen una cláusula que prohíbe la aprobación de un aditivo, si se encuentra que éste ha causado cáncer en humanos o en animales. Esta cláusula es conocida comúnmente como la

Cláusula Delaney, llamada así en honor de su patrocinador, el Representante Demócrata James Delaney de New York.

Regulaciones conocidas como Good Manufacturing Practices (GMP) ponen un límite a la cantidad de aditivos usados en los alimentos. Los fabricantes pueden usar únicamente la cantidad necesaria de un aditivo para alcanzar el efecto deseado.

### ¿Cómo Son Aprobados los Aditivos Para los Alimentos?

Para poner al mercado un alimento o un aditivo para colorear alimentos, el comerciante debe presentar una solicitud de aprobación a la FDA. Aproximadamente 100 peticiones para alimentos y aditivos son presentadas anualmente. La mayoría de las peticiones son para aditivos indirectos como materiales de empaque.

Una petición para un aditivo o colorante de un alimento, debe presentar evidencia convincente de que éste actúa como es de esperarse. Estudios en animales, usando grandes dosis del aditivo durante largos períodos de tiempo, frecuentemente son necesarios para demostrar que la sustancia no causa efectos dañinos en supuestos niveles del consumo humano. Estudios del aditivo en humanos también pueden ser presentados a la FDA.

Para decidir si un aditivo debe ser aprobado, la agencia primero considera la composición y atributos de la sustancia, la probable cantidad para ser consumida, los posibles efectos a largo plazo y varios factores de seguridad. El factor absoluto de seguridad de ninguna sustancia jamás se puede comprobar. Por consiguiente, la FDA debe determinar si el aditivo es seguro bajo las condiciones de uso propuestas, basadas en el mejor conocimiento científico adquirido.

Si un aditivo es aprobado, la FDA publica regulaciones que pueden incluir los tipos de alimentos en que pueden ser usados, las cantidades máximas que se

pueden usar y cómo deben ser identificados en las etiquetas de los alimentos. Los aditivos recomendados para ser usados en carne y productos de aves también deben recibir autorización específica del Departamento de Agricultura. Enseguida, oficiales federales inspeccionan cuidadosamente el grado de consumo del nuevo aditivo en la población y los resultados de nuevas investigaciones, acerca de la seguridad para garantizar el uso continuo de la sustancia dentro de los límites de seguridad.

Además, la FDA opera un Sistema de Vigilancia de Reacciones Adversas (ARMS) que sirve como dispositivo de seguridad, vigilando los aditivos. El sistema investiga todas las quejas procedentes de individuos o sus médicos que se puedan referir a alimentos específicos, aditivos de alimentos y aditivos de colores, o vitaminas y suplementos minerales. La base computarizada de información de ARMS asiste a los oficiales para decidir si las reacciones adversas reportadas, representan realmente un peligro para la salud pública asociado con alimentos, para luego tomar la acción más apropiada.

## **ANEXO Nº2.-LOS COLORANTES EN LOS ALIMENTOS**

### I.I.- Antecedentes Generales

El color observado en los cuerpos depende del tipo de radiaciones absorbidas o reflejadas al recibir un haz de rayos de luz blanca. Por ello, el color se puede definir como la impresión que produce en la vista la luz reflejada por un cuerpo. Si un cuerpo absorbe todos los colores, sin reflejar ninguno, a nuestra vista parece negro. Si, por el contrario, los refleja todos, aparecerá blanco. Si sólo refleja un color y absorbe los demás, toma el color reflejado.

Los colores se clasifican en:

- Cromáticos (rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta), que son los colores del arco iris.
- No cromáticos, que son blanco, negro y gris.

Dentro de un color se distinguen sus “tonos” (intensidad del color) y su “gama” (mezcla de un color con cantidades variables de blanco o negro).

Los colorantes son sustancias que añadidas a otras les proporcionan, refuerzan o varían el color. Según la FDA (Food and Drug Administration), los colorantes se definen como: “cualquier tinte o pigmento u otra sustancia hecha en un proceso o síntesis, extraída, aislada, con o sin un cambio intermedio en su identidad, de una fuente, ya sea vegetal, animal o mineral u otra fuente, que al ser añadido sobre un alimento sea capaz por sí sola o a través de una reacción química de teñirlo todo”. Los colorantes vienen siendo usados por el

hombre desde los tiempos más remotos como aditivos de sus alimentos. En un principio se usaron colorantes extraídos de plantas e incluso minerales. Hoy en día se utilizan mucho los colorantes artificiales o sintéticos, llamados así por ser obtenidos por procedimientos químicos de síntesis.

Se ha esbozado así lo que se puede considerar una clasificación de colorantes según su origen:

- Colorantes Orgánicos, procedentes de plantas y animales, tales como la clorofila, carotenos, riboflavina, etc. Estos colorantes son extraídos por diversos métodos (fermentación, tostado, etc.)
- Colorantes Minerales, tales como lacas, sulfato de cobre, cromato de plomo, etc. que actualmente no son utilizados por llevar iones metálicos.
- Colorantes Artificiales, obtenidos por síntesis química, de los que actualmente se conocen más de 3000, aunque la lista de los utilizados en alimentación es muy reducida (menos del 10% del total).

En Estados Unidos, los colorantes son clasificados como: colorantes certificados y colorantes sin certificación. Los primeros son compuestos químicamente sintetizados a altos grados de pureza. Cada "batch" de color es probado por la FDA para comprobar la existencia de posibles desviaciones con respecto a las especificaciones químicas establecidas por la agencia. Luego de pasar dicho examen el "batch" es certificado.

Los Colorantes sin certificación, incluyen colores obtenidos a partir de fuentes naturales y los "idénticos naturales", que son compuestos sintéticos de derivados naturales.

Los colorantes artificiales son muy utilizados por sus excelentes propiedades, las cuales se resumen a continuación. El problema radica en que muchos de los colorantes artificiales producen enfermedades peligrosas:

- Proporcionan un color persistente (resistente a ataques)
- Ofrecen colores variados y uniformes
- Ofrecen colores de la intensidad que se desee
- Son de alta pureza y bajo costo
- Se pueden obtener en grandes cantidades

Los colorantes también se pueden dividir en:

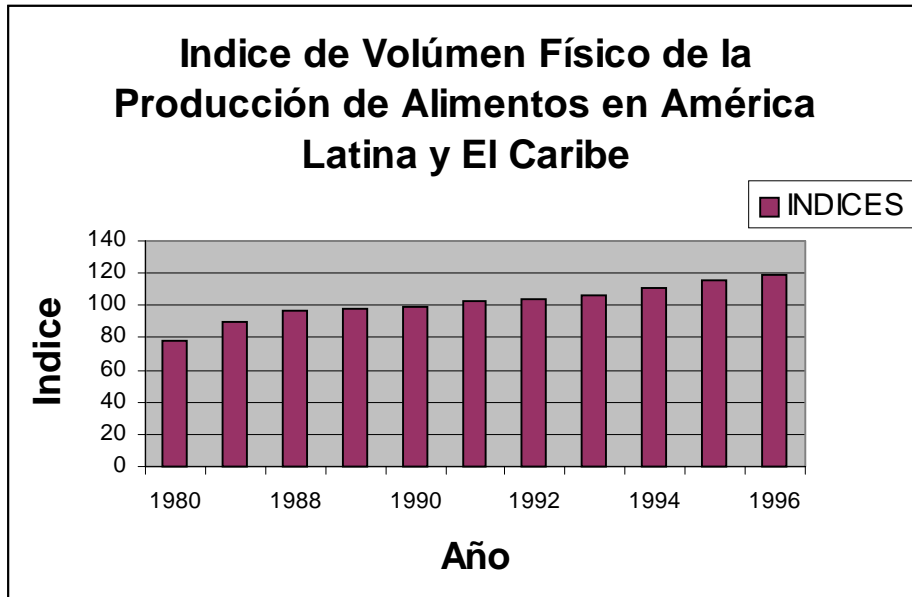
- Hidrosolubles (solubles en Agua)
- Liposolubles (Solubles en la grasa)
- Insolubles

Los colorantes se utilizan en los alimentos por varias razones:

1. Dar un color uniforme. Por ejemplo, el zumo de naranja tiene un color distinto según variedades de naranja, estado de madurez, procedencia, época del año, etc. Por ello, si se pretendiese hacer néctares de naranja partiendo del zumo natural, sería necesario, aunque en pequeñas cantidades, la adición de colorante para uniformar su color.
2. Realzar el color natural. Por ejemplo, a la hora de hacer un yogur de fresa, si se quiere dar un color fuerte y atractivo al mismo, no basta con la adición de fresas, cuyo color se diluirá mucho en la mezcla, es necesario reforzar con un colorante

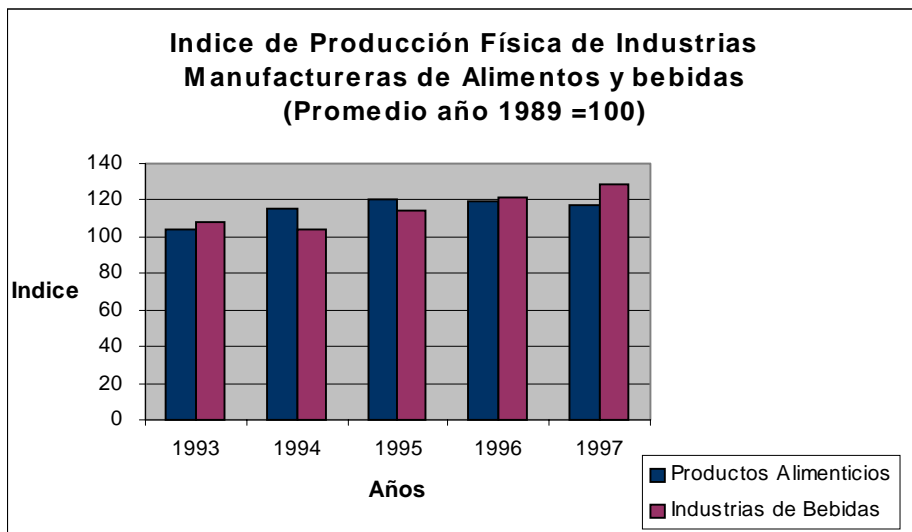
Según lo anterior se puede suponer que el aumento en el consumo de los colorantes está fuertemente ligado con el crecimiento de la producción de alimentos en el mundo. Es por este motivo que se muestran a continuación el desarrollo de la producción de alimentos para América Latina y el Caribe, de tal forma de tener una idea del crecimiento mundial en la producción de estos productos (Gráfico A).

GRÁFICO A



FUENTE: Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 1997

GRÁFICO B



FUENTE: Anuario Estadístico INE, 1998

### I.I.I.- Regulación para los colorantes en los Alimentos:

En los Estados Unidos se establecen tres grupos de colorantes regidos por la FDA:

- Colorantes FDyC: para uso en alimentos
- Colorantes DyC: para uso en cosméticos y medicamentos
- Colorantes Ext. DyC: Formado por sustancias que por su toxicidad no se certifican para usarlos en productos ingeribles.

A continuación se da la forma en que son clasificados algunos colorantes en Estados Unidos. Los colorantes que aparecen a continuación son los aprobados para su uso en el año 1906.

#### COLORANTES SINTÉTICOS APROBADOS PARA SU USO EN ALIMENTOS (USA 1906)

<b>Nombre (1906)</b>	<b>Nombre Actual</b>
Amaranto	FDyC Rojo N°2
Eritrosina	FDyC Rojo N°3
Ponceau 3R	Ext. DyC Rojo N°15
Naranja 1	Ext. DyC Amarillo N°7
Verde Claro SF	FDyC Verde N°2
Indigotina	FDyC Azul N°2

FUENTE: Color Additives in Food; James Noonan; 1972



Con el paso del tiempo se han incorporado nuevos colorantes con certificación pero además se han estado eliminando otros que con los avances de la ciencia se ha podido demostrar que son dañinos para la salud.

Los colorantes certificados permitidos hasta 1986 eran:

- FDyC Rojo N°3
- FDyC Azul N°2
- FDyC Amarillo N°5
- FDyC Verde N°3
- FDyC Azul N°1
- FDyC Rojo N°40
- FDyC Rojo N°40 barniz
- FDyC Amarillo N°6
- FDyC Amarillo N°6 barniz
- FDyC Rojo N°3 barniz
- FDyC Azul N°1 barniz
- FDyC Azul N°2 barniz
- FDyC Verde N°3 barniz
- FDyC Amarillo N°5 barniz
- Naranja B (cantidad máxima 150 ppm por peso. Uso en carnes)
- Rojo Citrus N°2 (cantidad máxima 2 ppm por peso).

COLORANTES PERMITIDOS SIN CERTIFICACIÓN EN ESTADOS UNIDOS  
HASTA 1986

<b>Colorante</b>	<b>Restricción</b>
Harina de Algas Seca	Uso en alimentos de Aves
Extracto de Anato	
$\beta$ -apo-8-carotenal	15 (mg / lb)
$\beta$ -caroteno	
Polvo de Betarraga	

Cantasantina	30 (mg / lb) Uso en aves
Caramelo	
Aceite de Zanahoria	
Extracto de Cochinilla	
Aceite de Endosperma de Cereales	Uso en alimento de Aves
Azúcar de Algodón	
Gluconato Ferroso	Uso en olivas maduras
Jugo de frutas	
Extracto de color de uva	Solo alimentos no bebestibles
Extracto de hollejo de uva	Uso en bebidas carbonatadas y alcohólicas
Óxido de Hierro (sintético)	Alimentos para perros y gatos
Pimienta	
Riboflavina	
Azafrán	
Dióxido de Titanio	1% máximo
Azul Ultramarino	

La lista que a continuación se detalla representa los colorantes permitidos en la Comunidad Europea hasta el año 1992.

<b>Productos</b>	<b>Número</b>
Curcumina	E- 100
Lactoflavina (riboflavina)	E- 101
Tartracina	E- 102
Amarillo de Quinoleína	E- 104
Amarillo Anaranjado S	E- 110
Cochinilla (ácido carmínico)	E- 120
Azorubina	E- 122
Amaranto	E- 123
Rojo Cochinilla A (Ponceau 4R)	E- 124
Eritrosina	E- 127

Azul Patentado V	E- 131
Indigotina (Carmín de Indigo)	E- 132
Clorofilas	E- 140
Complejos Cúpricos de Clorofilas y clorofilinas	E- 141
Verde Acido Brillante BS (verde Lisamina)	E- 142
Caramelo	E- 150
Negro Brillante BN	E- 151
Carbón Medicinal Vegetal	E- 153
Carotenoides:	
Alfa, beta, gamma caroteno	E- 160
Bixina, norbixina, rocou, annato	E- 160
Capsantina, capsorubina	E- 160
Licopenos	E- 160
Beta- apo-8-carotenal	E-160
Ester etílico del ácido beta-apo-8-carotenoico	E- 160
Xantófilas:	
Flavoxantina	E- 161
Luteína	E- 161
Criptoxantina	E- 161
Rubixantina	E- 161
Violoxantina	E- 161
Rodoxantina	E- 161
Cantaxantina	E- 161
Rojo de Remolacha y betanina	E- 162
Antocianos	E- 163
Dióxido de Titanio	E- 171



## ANEXO Nº3.-EMPRESAS IMPORTADORAS DE COCHINILLA HASTA 1999

Importador	País	1998			1999		
		Kg.	Precio Unitario	US\$ Fob	Kg.	Precio Unitario	US\$ Fob
Xanitoflor S.A.	España	25500	19.92	482361.3	20600	20.86	426842.2
C E Roeper GmbH	Alemania	26650	15.25	406379.44	17500	14.03	245548.61
Sofral S.A.	Francia	9000	13.46	121100	16500	14.15	233500.36
Cisco Finanz & Handel AG	Suiza	5000	21.03	106166.6	14000	13.8	193186
Myeong Shin Chemic. Ind. Co.	Corea	9000	22.09	198800	8000	14.08	112500
Davide Campari Milano SpA	Italia	16500	11.42	188382.33	7000	13.34	93391.3
G Shimizu & Co. Ltd.	Japón	7000	11.57	123000	6000	14	84000
Universal Flavors	Bélgica	10000	16.72	167158.7	4000	13.22	62872.5
Saporith Hnos. SACIF	Argentina	3500	12.09	42325	4000	13.26	63000
Foreing Domestic Chem. Co.	Japón	6000	12.5	75000	3000	12.8	38400
Sumitomo Corp.	Japón	3000	14.77	44300	3000	15.33	46000
Mitsui & Co. Ltd.	Japón	9000	13.94	125500	2000	14	28000
Carl Gueldenberg	Alemania	0	0	0	2000	11.5	23000
Laboratorios CHR Hansen	Argentina	6000	19.13	114750	1500	15.5	23260
Warner Jenkinson	EE.UU	0	0	0	1000	13.99	13990.8
Bolhalder Basilea Switz.	Suiza	0	0	0	500	16	8000
D. Co. Ulrich SpA	Italia	150	13.66	2049.66	300	17.82	6296.56
Toyota Tsusho Kaisha Ltd.	Japón	0	0	0	300	14.25	4275
Midland Services Ltd.	EE.UU	0	0	0	291.23	13.87	4037.93
Allegro Natural Dyes	EE.UU	0	0	0	200	18.25	3650
Larway Ltd.	Bélgica	0	0	0	200	13	2600
Adicol	Argentina	0	0	0	150	12	1800
William Ramson & Son	Inglaterra	200	14.55	2910	100	12.7	1270
Leaf Inc./ Mr. Junko M	Japón	200	31.36	6271.64	100	33.32	3332.38
Bebidas Aztecas	Brasil	50	25	1750	100	39	3900
Nakai Co. Ltd.	Japón	0	0	0	100	23.5	2350
Seredis	Francia	0	0	0	75	13.5	1012.5
Fuerts Day Lawson Verney	Inglaterra	0	0	0	55	18	990
Rhenus Arktiengesellschaft	Alemania	25	29.16	729	25	29	725
Aromes de Bretagne	Francia	0	0	0	25	13.6	337.5
Sanrill S.A.	Brasil	0	0	0	20	11	220
Alchim Aromatiques S.A.	Francia	4950	11.91	59964	0	0	0
Progiven	Francia	2000	12.72	26.436	0	0	0
Alps Pharmaceutical	Japón	2000	14.36	28719.2	0	0	0
Cisco Finanz & Handel	Irlanda	1000	16.8	16797	0	0	0
Laqui SA	Argentina	1000	11.25	11250	0	0	0
Camex	Alemania	500	22.32	11160	0	0	0
Epecuen SACIF	Argentina	500	9	4500	0	0	0
Quiñones & ASS	Francia	500	8	4000	0	0	0
Gerhard Eggebrecht	Alemania	300	10.97	3001.45	0	0	0
Dixa Ltd.	Suiza	200	10.95	2190.54	0	0	0
K. Kobayashi & Co.	Japón	100	25	2500	0	0	0

## RENDIMIENTOS DE TUNAS POR HECTÁREA

Año	Kg / Planta	Kg / Ha.
2	4	8000
3	6	12000
4	8	16000
5-6	10	20000
7-10	14	28000

Fuente: El Campesino









**ANEXO N°6.-DEPRECIACION**

## ◆ PROYECTO SUBVENCIONADO:

**OBRAS FISICAS (Galpones, Bodegas y Salas de Secado)****Vida Útil: 25 años**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>	<b>Valor Libro US\$</b>
0		100.854
1	4.034	96.820
2	4.034	92.786
3	4.034	88.752
4	4.034	84.717
5	4.034	80.683
6	4.034	76.649
7	4.034	72.615
8	4.034	68.581
9	4.034	64.547

**EQUIPOS Y MAQUINARIAS (Depreciación Acelerada)****Vida Util: 3 años**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>	<b>Valor Libro US\$</b>
0		34.364
1	11.455	22.909
2	11.455	11.455
3	11.455	0

**BOMBAS DE IMPULSION (Depreciación Acelerada)****Vida Util: 3 años**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>	<b>Valor Libro US\$</b>
0		5.000
1	1.667	3.333
2	1.667	1.667
3	1.667	0

**Oficinas**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>	<b>Valor Libro US\$</b>
0		43.950
1	1.758	42.192
2	1.758	40.434
3	1.758	38.676
4	1.758	36.918
5	1.758	35.160
6	1.758	33.402
7	1.758	31.644
8	1.758	29.886
9	1.758	28.128

◆ **PROYECTO INDEPENDIENTE**

En este caso, se incorporan la depreciación de obras físicas Oficinas de Administración y de los Equipos y Muebles de las Oficinas, manteniéndose constantes las depreciaciones calculadas anteriormente

**EQUIPOS Y MUEBLES DE OFICINA (Depreciación Acelerada)**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>	<b>Valor Libro US\$</b>
0		20.000
1	6.667	13.333
2	6.667	6.667
3	6.667	0

**DEPRECIACION TOTAL ANUAL**

<b>Año</b>	<b>Depreciación Anual US\$</b>
0	
1	25.580
2	25.580
3	25.580
4	5.792
5	5.792
6	5.792
7	5.792
8	5.792
9	5.792

**ANEXO N°7.-VALOR RESIDUAL**

Valor Residual = (Valor Venta – Valor Libro) – Impuesto x (Valor Venta – Valor Libro)

Valor Libro = Valor Compra – Lo que se ha depreciado

**COMPRA DEL TERRENO**

ITEM	VALOR VENTA US\$	VALOR LIBRO US\$	VALOR RESIDUAL US\$
Terreno	75.000	0	75.000
Galpones y Bodegas	75.641	64.547	8.320
Bombas	1.667	0	1.250
Oficinas	32.963	28.128	3.626
Equipos y Maquinarias	11.455	0	8.591
Equipos Oficina	6.667	0	5.000
<b>TOTAL</b>			<b>101.787</b>

**ARRIENDO DEL TERRENO**

ITEM	VALOR VENTA US\$	VALOR LIBRO US\$	VALOR RESIDUAL US\$
Galpones y Bodegas	75.641	64.547	8.320
Bombas	1.667	0	1.250
Oficinas	32.963	28.128	3.626
Equipos y Maquinarias	11.455	0	8.591
Equipos Oficina	6.667	0	5.000
<b>TOTAL</b>			<b>26.787</b>

**SUBVENCIONADO**

ITEM	VALOR VENTA US\$	VALOR LIBRO US\$	VALOR RESIDUAL US\$
Galpones y Bodegas	75.641	64.547	8.320
Bombas	1.667	0	1.250
Equipos y Maquinarias	11.455	0	8.591
<b>TOTAL</b>			<b>18.161</b>

**ANEXO N°8.-AMORTIZACION****Proyecto 50% Financiado I**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	594.163			
1	570.120	166.642	142.599	24.043
2	540.306	166.642	136.829	29.813
3	503.338	166.642	129.674	36.969
4	457.497	166.642	120.801	45.841
5	400.654	166.642	109.799	56.843
6	330.169	166.642	96.157	70.485
7	242.767	166.642	79.240	87.402
8	134.389	166.642	58.264	108.378
9	0	166.642	32.253	134.389

**Proyecto 70% Financiado I**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	831.828			
1	798.168	233.299	199.639	33.660
2	756.429	233.299	191.560	41.739
3	704.673	233.299	181.543	51.756
4	640.495	233.299	169.121	64.177
5	560.915	233.299	153.719	79.580
6	462.236	233.299	134.620	98.679
7	339.874	233.299	110.937	122.362
8	188.144	233.299	81.570	151.729
9	0	233.299	45.155	188.144

**PROYECTO 50% FINANCIADO II**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	590.831			
1	566.923	165.708	141.799	23.908
2	537.277	165.708	136.062	29.646
3	500.515	165.708	128.946	36.761
4	454.931	165.708	120.124	45.584
5	398.407	165.708	109.184	56.524
6	328.317	165.708	95.618	70.090
7	241.406	165.708	78.796	86.912
8	133.635	165.708	57.937	107.770
9	0	165.708	32.072	133.635

**Proyecto 70% Financiado II**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	827.164			
1	793.692	231.991	198.519	33.472
2	752.187	231.991	190.486	41.505
3	700.722	231.991	180.525	51.466
4	636.904	231.991	168.173	63.818
5	557.770	231.991	152.857	79.134
6	459.644	231.991	133.865	98.126
7	337.968	231.991	110.315	121.676
8	187.089	231.991	81.112	150.879
9	0	231.991	44.901	187.089

**Proyecto 70% Financiado con un año de gracia II**

<b>Año</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	827.164			
1	827.164	0	198.519	0
2	783.909	241.774	198.519	43.255
3	730.272	241.774	188.138	53.636
4	663.763	241.774	175.265	66.509
5	581.292	241.774	159.303	82.471
6	479.028	241.774	139.510	102.264
7	352.221	241.774	114.967	126.808
8	194.979	241.774	84.533	157.241
9	0	241.774	46.795	194.979

**Proyecto 50% Financiado Subvencionado**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	441.720			
1	423.845	123.887	106.013	17.874
2	401.681	123.887	101.723	22.164
3	374.197	123.887	96.403	27.484
4	340.118	123.887	89.807	34.080
5	297.859	123.887	81.628	42.259
6	245.458	123.887	71.486	52.401
7	180.481	123.887	58.910	64.977
8	99.909	123.887	43.315	80.572
9	0	123.887	23.978	99.909

**Proyecto 70% Financiado Subvencionado**

<b>AÑO</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	618.407			
1	593.383	173.442	148.418	25.024
2	562.353	173.442	142.412	31.030
3	523.876	173.442	134.965	38.477
4	476.165	173.442	125.730	47.712
5	417.002	173.442	114.280	59.162
6	343.641	173.442	100.081	73.361
7	252.673	173.442	82.474	90.968
8	139.872	173.442	60.641	112.800
9	0	173.442	33.569	139.872

**Proyecto 70% Financiado con un año de Gracia Subvencionado**

<b>Año</b>	<b>Saldo Insoluto US\$</b>	<b>Cuota US\$</b>	<b>Interés 24%</b>	<b>Amortización</b>
0	618.407			
1	618.407	0	148.418	0
2	586.069	180.756	148.418	32.338
3	545.969	180.756	140.657	40.100
4	496.245	180.756	131.033	49.724
5	434.588	180.756	119.099	61.657
6	358.133	180.756	104.301	76.455
7	263.329	180.756	85.952	94.804
8	145.771	180.756	63.199	117.557
9	0	180.756	34.985	145.771

**ANEXO 9.- FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO****Flujo de Caja Proyecto Puro (Terreno Comprado)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-54.797	-65.592	-151.508	-255.663	-342.719	-422.550	-508.290	-513.149	-335.123
Utilidad Bruta		-54.797	-65.592	983.392	2.434.137	3.440.281	4.980.450	6.714.710	7.454.951	4.538.077
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-135.197	-147.114	900.686	2.375.183	3.380.009	4.918.788	6.651.582	7.390.276	4.471.769
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo										
Perdida Ejercicio Anterior			-160.777	-333.471						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-160.777	-333.471	541.635	2.369.391	3.374.217	4.912.996	6.645.790	7.384.484	4.465.977
Impuesto 25%		0	0	-135.409	-592.348	-843.554	-1.228.249	-1.661.447	-1.846.121	-1.116.494
<b>Utilidad Neta</b>		-160.777	-333.471	406.226	1.777.043	2.530.663	3.684.747	4.984.342	5.538.363	3.349.483
Amortización Largo Plazo										
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			160.777	333.471						
Inversión	-1.188.325									
Recuperación Capital de Trabajo										516.525
Valor Residual										101.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.188.325	-135.197	-147.114	765.277	1.782.835	2.536.455	3.690.539	4.990.134	5.544.155	3.973.587
Crédito L.P.										
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-1.188.325	-135.197	-147.114	765.277	1.782.835	2.536.455	3.690.539	4.990.134	5.544.155	3.973.587



<b>VAN US\$</b>	<b>2.033.883</b>
<b>TIR</b>	<b>59,16%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,58</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	2.890.531
35%	2.033.883
40%	1.386.164
45%	889.847
50%	504.837
55%	202.763
<b>60%</b>	<b>-36.742</b>

### Flujo de Caja Proyecto Puro 50% FINANCIADO(Terreno Comprado)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-54.797	-65.592	-151.508	-255.663	-342.719	-422.550	-508.290	-513.149	-335.123
Utilidad Bruta		-54.797	-65.592	983.392	2.434.137	3.440.281	4.980.450	6.714.710	7.454.951	4.538.077
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-135.197	-147.114	900.686	2.375.183	3.380.009	4.918.788	6.651.582	7.390.276	4.471.769
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-142.599	-136.829	-129.674	-120.801	-109.799	-96.157	-79.240	-58.264	-32.253
Perdida Ejercicio Anterior			-303.376	-612.899						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-303.376	-612.899	132.533	2.248.590	3.264.418	4.816.839	6.566.549	7.326.219	4.433.724
Impuesto 25%		-	-	-33.133	-562.147	-816.104	-1.204.210	-1.641.637	-1.831.555	-1.108.431
<b>Utilidad Neta</b>		-303.376	-612.899	99.400	1.686.442	2.448.313	3.612.629	4.924.912	5.494.665	3.325.293
Amortización Largo Plazo		-24.043	-29.813	-36.969	-45.841	-56.843	-70.485	-87.402	-108.378	-134.389
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			303.376	612.899						
Inversión	-1.188.325									
Recuperación Capital de Trabajo										516.525
Valor Residual										101.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.188.325	-301.839	-313.756	700.910	1.646.393	2.397.263	3.547.936	4.843.302	5.392.079	3.815.009
Crédito L.P.	594.163									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-594.163	-301.839	-313.756	700.910	1.646.393	2.397.263	3.547.936	4.843.302	5.392.079	3.815.009

<b>VAN US\$</b>	<b>2.248.933</b>
<b>TIR</b>	<b>70,11%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,53</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN</b>
30%	3.056.803
35%	2.248.933
40%	1.640.572
45%	1.176.512
50%	818.317
60%	318.548
<b>70%</b>	<b>2.833</b>

**FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO 70% FINANCIADO (TERRENO COMPRADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-54.797	-65.592	-151.508	-255.663	-342.719	-422.550	-508.290	-513.149	-335.123
Utilidad Bruta		-54.797	-65.592	983.392	2.434.137	3.440.281	4.980.450	6.714.710	7.454.951	4.538.077
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-135.197	-147.114	900.686	2.375.183	3.380.009	4.918.788	6.651.582	7.390.276	4.471.769
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-199.639	-191.560	-181.543	-169.121	-153.719	-134.620	-110.937	-81.570	-45.155
Perdida Ejercicio Anterior			-360.416	-724.670	-31.107					
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-360.416	-724.670	-31.107	2.169.162	3.220.498	4.778.376	6.534.853	7.302.914	4.420.823
Impuesto 25%		0	0	0	-542.290	-805.125	-1.194.594	-1.633.713	-1.825.728	-1.105.206
<b>Utilidad Neta</b>		-360.416	-724.670	-31.107	1.626.871	2.415.374	3.583.782	4.901.140	5.477.185	3.315.617
Amortización Largo Plazo		-33.660	-41.739	-51.756	-64.177	-79.580	-98.679	-122.362	-151.729	-188.144
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			360.416	724.670	31.107					
Inversión	-1.188.325									
Recuperación Capital de Trabajo										516.525
Valor Residual										101.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.188.325	-368.496	-380.413	667.387	1.599.593	2.341.586	3.490.895	4.784.570	5.331.248	3.751.577
Crédito L.P.	831.828									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-356.498	-368.496	-380.413	667.387	1.599.593	2.341.586	3.490.895	4.784.570	5.331.248	3.751.577

<b>VAN US\$</b>	<b>2.334.134</b>
<b>TIR</b>	<b>77,61%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,51</b>

**FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (TERRENO ARRENDADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-74.797	-86.292	-172.933	-277.837	-365.669	-450.894	-537.626	-543.511	-366.548
Utilidad Bruta		-74.797	-86.292	961.967	2.411.963	3.417.331	4.952.106	6.685.374	7.424.589	4.506.652
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-155.197	-167.814	879.261	2.353.008	3.357.059	4.890.444	6.622.246	7.359.913	4.440.344
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo										
Perdida Ejercicio Anterior			-180.777	-374.171						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-180.777	-374.171	479.510	2.347.216	3.351.267	4.884.652	6.616.454	7.354.121	4.434.552
Impuesto 25%		0	0	-119.878	-586.804	-837.817	-1.221.163	-1.654.113	-1.838.530	-1.108.638
<b>Utilidad Neta</b>		-180.777	-374.171	359.633	1.760.412	2.513.450	3.663.489	4.962.340	5.515.591	3.325.914
Amortización Largo Plazo										
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			180.777	374.171						
Inversión	-1.181.662									
Recuperación Capital de Trabajo										578.649
Valor Residual										26.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.181.662	-155.197	-167.814	759.384	1.766.204	2.519.242	3.669.281	4.968.132	5.521.383	3.937.143
Crédito L.P.										
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-1.181.662	-155.197	-167.814	759.384	1.766.204	2.519.242	3.669.281	4.968.132	5.521.383	3.937.143

<b>VAN US\$</b>	<b>1.992.417</b>
<b>TIR</b>	<b>58,64%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,59</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	2.842.281
35%	1.992.417
40%	1.350.085
45%	858.119
50%	476.678
55%	177.573
60%	-59.430

### FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO 50% (TERRENO ARRENDADO)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-74.797	-86.292	-172.933	-277.837	-365.669	-450.894	-537.626	-543.511	-366.548
Utilidad Bruta		-74.797	-86.292	961.967	2.411.963	3.417.331	4.952.106	6.685.374	7.424.589	4.506.652
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-155.197	-167.814	879.261	2.353.008	3.357.059	4.890.444	6.622.246	7.359.913	4.440.344
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-141.799	-136.062	-128.946	-120.124	-109.184	-95.618	-78.796	-57.937	-32.072
Perdida Ejercicio Anterior			-322.577	-652.032						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-322.577	-652.032	72.703	2.227.093	3.242.083	4.789.034	6.537.658	7.296.184	4.402.479
Impuesto 25%		0	0	-18.176	-556.773	-810.521	-1.197.259	-1.634.414	-1.824.046	-1.100.620
<b>Utilidad Neta</b>		-322.577	-652.032	54.527	1.670.319	2.431.562	3.591.776	4.903.243	5.472.138	3.301.860
Amortización Largo Plazo		-23.908	-29.646	-36.761	-45.584	-56.524	-70.090	-86.912	-107.770	-133.635
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			322.577	652.032						
Inversión	-1.181.662									
Recuperación Capital de Trabajo										578.649
Valor Residual										26.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.181.662	-320.905	-333.522	695.378	1.630.528	2.380.830	3.527.478	4.822.124	5.370.159	3.779.453
Crédito L.P.	590.831									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-590.831	-320.905	-333.522	695.378	1.630.528	2.380.830	3.527.478	4.822.124	5.370.159	3.779.453



<b>VAN US\$</b>	<b>2.206.261</b>
<b>TIR</b>	<b>69,28%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,54</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN</b>
30%	3.007.621
35%	2.206.261
40%	1.603.067
50%	788.401
60%	293.868
<b>70%</b>	<b>-18.051</b>

**FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO 70% FINANCIADO (TERRENO ARRENDADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-74.797	-86.292	-172.933	-277.837	-365.669	-450.894	-537.626	-543.511	-366.548
Utilidad Bruta		-74.797	-86.292	961.967	2.411.963	3.417.331	4.952.106	6.685.374	7.424.589	4.506.652
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-155.197	-167.814	879.261	2.353.008	3.357.059	4.890.444	6.622.246	7.359.913	4.440.344
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-198.519	-190.486	-180.525	-168.173	-152.857	-133.865	-110.315	-81.112	-44.901
Perdida Ejercicio Anterior			-379.296	-763.177						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-379.296	-763.177	-90.020	2.179.043	3.198.410	4.750.787	6.506.139	7.273.009	4.389.650
Impuesto 25%		0	0	22.505	-544.761	-799.602	-1.187.697	-1.626.535	-1.818.252	-1.097.413
<b>Utilidad Neta</b>		-379.296	-763.177	-67.515	1.634.282	2.398.807	3.563.090	4.879.604	5.454.756	3.292.238
Amortización Largo Plazo		-33.472	-41.505	-51.466	-63.818	-79.134	-98.126	-121.676	-150.879	-187.089
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			379.296	763.177						
Inversión	-1.181.662									
Recuperación Capital de Trabajo										578.649
Valor Residual										26.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.181.662	-387.188	-399.805	669.776	1.576.257	2.325.466	3.470.757	4.763.720	5.309.670	3.716.377
Crédito L.P.	827.164									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-354.499	-387.188	-399.805	669.776	1.576.257	2.325.466	3.470.757	4.763.720	5.309.670	3.716.377

<b>VAN US\$</b>	<b>2.291.799</b>
<b>TIR</b>	<b>76,53%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,52</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN</b>
30%	3.073.757
35%	2.291.799
40%	1.704.260
50%	913.090
60%	435.187
70%	135.575
80%	-58.159

**FLUJO DE PROYECTO FINANCIADO 70% CON 1 AÑO DE GRACIA (TERRENO ARRENDADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-74.797	-86.292	-172.933	-277.837	-365.669	-450.894	-537.626	-543.511	-366.548
Utilidad Bruta		-74.797	-86.292	961.967	2.411.963	3.417.331	4.952.106	6.685.374	7.424.589	4.506.652
Gastos Operacionales		-80.400	-81.522	-82.706	-58.955	-60.272	-61.662	-63.128	-64.675	-66.308
<b>Utilidad Operacional</b>		-155.197	-167.814	879.261	2.353.008	3.357.059	4.890.444	6.622.246	7.359.913	4.440.344
Depreciación		-25.580	-25.580	-25.580	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792	-5.792
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-198.519	-198.519	-188.138	-175.265	-159.303	-139.510	-114.967	-84.533	-46.795
Perdida Ejercicio Anterior			-379.296	-771.210						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-379.296	-771.210	-105.667	2.171.951	3.191.963	4.745.142	6.501.487	7.269.588	4.387.757
Impuesto 25%		0	0	0	-542.988	-797.991	-1.186.285	-1.625.372	-1.817.397	-1.096.939
<b>Utilidad Neta</b>		-379.296	-771.210	-105.667	1.628.963	2.393.973	3.558.856	4.876.115	5.452.191	3.290.818
Amortización Largo Plazo		0	-43.255	-53.636	-66.509	-82.471	-102.264	-126.808	-157.241	-194.979
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		25.580	25.580	25.580	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792	5.792
Perdida Ejercicio Anterior			379.296	771.210						
Inversión	-1.181.662									
Recuperación Capital de Trabajo										578.649
Valor Residual										26.787
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-1.181.662	-353.716	-409.588	637.487	1.568.246	2.317.294	3.462.384	4.755.100	5.300.742	3.707.067
Crédito L.P.	827.164									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-354.499	-353.716	-409.588	637.487	1.568.246	2.317.294	3.462.384	4.755.100	5.300.742	3.707.067

<b>VAN US\$</b>	<b>2.289.995</b>
<b>TIR</b>	<b>76,99%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,52</b>

**FLUJO DE CAJA PROYECTO PURO (SUBVENCIONADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-265.293	-349.913	-1.109.940	-2.033.378	-2.802.165	-3.505.120	-4.260.399	-4.286.847	-2.666.383
Utilidad Bruta		-265.293	-349.913	24.960	656.422	980.835	1.897.880	2.962.601	3.681.253	2.206.817
Gastos Operacionales		-58.000	-58.000	-58.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000
<b>Utilidad Operacional</b>		-323.293	-407.913	-33.040	623.422	947.835	1.864.880	2.929.601	3.648.253	2.173.817
Depreciación		-17.155	-17.155	-17.155	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo										
Perdida Ejercicio Anterior			-340.448	-765.517						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-340.448	-765.517	-815.712	619.388	943.801	1.860.845	2.925.567	3.644.218	2.169.783
Impuesto 25%		0	0	203.928	-154.847	-235.950	-465.211	-731.392	-911.055	-542.446
<b>Utilidad Neta</b>		-340.448	-765.517	-611.784	464.541	707.851	1.395.634	2.194.175	2.733.164	1.627.337
Amortización Largo Plazo										
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		17.155	17.155	17.155	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034
Perdida Ejercicio Anterior			340.448	765.517						
Inversión	-883.439									
Recuperación Capital de Trabajo										365.683
Valor Residual										18.161
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-883.439	-323.293	-407.913	170.888	468.575	711.885	1.399.668	2.198.210	2.737.198	2.015.216
Crédito L.P.										
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-883.439	-323.293	-407.913	170.888	468.575	711.885	1.399.668	2.198.210	2.737.198	2.015.216

<b>VAN US\$</b>	<b>-93.829</b>
<b>TIR</b>	<b>33,36%</b>
<b>IVAN</b>	<b>-9,42</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	225.965
35%	-93.829
40%	-328.434
50%	-632.568
60%	-805.356
<b>70%</b>	<b>-905.944</b>

**FLUJO DE CAJA DE PROYECTO PURO 50% FINANCIADO (SUBVENCIONADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-29.477	-38.879	-123.327	-225.931	-311.352	-389.458	-473.378	-476.316	-296.265
Utilidad Bruta		-29.477	-38.879	1.011.573	2.463.869	3.471.648	5.013.542	6.749.622	7.491.784	4.576.935
Gastos Operacionales		-58.000	-58.000	-58.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000
<b>Utilidad Operacional</b>		-87.477	-96.879	953.573	2.430.869	3.438.648	4.980.542	6.716.622	7.458.784	4.543.935
Depreciación		-17.155	-17.155	-17.155	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-106.013	-101.723	-96.403	-89.807	-81.628	-71.486	-58.910	-43.315	-23.978
Perdida Ejercicio Anterior			-210.645	-426.403						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-210.645	-426.403	413.612	2.337.028	3.352.986	4.905.022	6.653.678	7.411.434	4.515.923
Impuesto 25%		0	0	-103.403	-584.257	-838.246	-1.226.255	-1.663.420	-1.852.859	-1.128.981
<b>Utilidad Neta</b>		-210.645	-426.403	310.209	1.752.771	2.514.739	3.678.766	4.990.259	5.558.576	3.386.942
Amortización Largo Plazo		-17.874	-22.164	-27.484	-34.080	-42.259	-52.401	-64.977	-80.572	-99.909
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		17.155	17.155	17.155	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034
Perdida Ejercicio Anterior			210.645	426.403						
Inversión	-883.439									
Recuperación Capital de Trabajo										365.683
Valor Residual										18.161
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-883.439	-211.364	-220.766	726.283	1.722.725	2.476.515	3.630.400	4.929.316	5.482.038	3.674.912
Crédito L.P.	441.720									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-441.720	-211.364	-220.766	726.283	1.722.725	2.476.515	3.630.400	4.929.316	5.482.038	3.674.912



<b>VAN US\$</b>	<b>2.593.281</b>
<b>TIR</b>	<b>82,85%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,34</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	3.422.095
35%	2.593.281
40%	1.967.363
50%	1.117.578
60%	597.438
75%	146.153
<b>85%</b>	<b>-32.959</b>

**FLUJO DE CAJA DE PROYECTO PURO 70% FINANCIADO (SUBVENCIONADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-29.477	-38.879	-123.327	-225.931	-311.352	-389.458	-473.378	-476.316	-296.265
Utilidad Bruta		-29.477	-38.879	1.011.573	2.463.869	3.471.648	5.013.542	6.749.622	7.491.784	4.576.935
Gastos Operacionales		-58.000	-58.000	-58.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000
<b>Utilidad Operacional</b>		-87.477	-96.879	953.573	2.430.869	3.438.648	4.980.542	6.716.622	7.458.784	4.543.935
Depreciación		-17.155	-17.155	-17.155	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-148.418	-142.412	-134.965	-125.730	-114.280	-100.081	-82.474	-60.641	-33.569
Perdida Ejercicio Anterior			-253.050	-509.497						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-253.050	-509.497	291.956	2.301.105	3.320.335	4.876.427	6.630.114	7.394.108	4.506.332
Impuesto 25%		0	0	-72.989	-575.276	-830.084	-1.219.107	-1.657.529	-1.848.527	-1.126.583
<b>Utilidad Neta</b>		-253.050	-509.497	218.967	1.725.829	2.490.251	3.657.321	4.972.586	5.545.581	3.379.749
Amortización Largo Plazo		-25.024	-31.030	-38.477	-47.712	-59.162	-73.361	-90.968	-112.800	-139.872
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		17.155	17.155	17.155	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034
Perdida Ejercicio Anterior			253.050	509.497						
Inversión	-883.439									
Recuperación Capital de Trabajo										365.683
Valor Residual										18.161
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-883.439	-260.919	-270.321	707.142	1.682.151	2.435.123	3.587.993	4.885.652	5.436.815	3.627.755
Crédito L.P.	618.407									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-265.032	-260.919	-270.321	707.142	1.682.151	2.435.123	3.587.993	4.885.652	5.436.815	3.627.755

<b>VAN US\$</b>	<b>2.657.231</b>
<b>TIR</b>	<b>92,45%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,33</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	3.471.540
35%	2.657.231
40%	2.043.017
50%	1.210.798
60%	703.092
70%	381.034
<b>100%</b>	<b>-70.892</b>

**FLUJO DE CAJA DE PROYECTO PURO 70% FINANCIAMIENTO, 1 AÑO DE GRACIA (SUBVENCIONADO)**

<b>AÑOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Ingresos por Ventas				1.134.900	2.689.800	3.783.000	5.403.000	7.223.000	7.968.100	4.873.200
Costos de Producción		-29.477	-38.879	-123.327	-225.931	-311.352	-389.458	-473.378	-476.316	-296.265
Utilidad Bruta		-29.477	-38.879	1.011.573	2.463.869	3.471.648	5.013.542	6.749.622	7.491.784	4.576.935
Gastos Operacionales		-58.000	-58.000	-58.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000	-33.000
<b>Utilidad Operacional</b>		-87.477	-96.879	953.573	2.430.869	3.438.648	4.980.542	6.716.622	7.458.784	4.543.935
Depreciación		-17.155	-17.155	-17.155	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034	-4.034
Interés Corto Plazo										
Interés Largo Plazo		-148.418	-148.418	-140.657	-131.033	-119.099	-104.301	-85.952	-63.199	-34.985
Perdida Ejercicio Anterior			-253.050	-515.503						
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		-253.050	-515.503	280.259	2.295.802	3.315.515	4.872.207	6.626.636	7.391.551	4.504.916
Impuesto 25%		0	0	-70.065	-573.951	-828.879	-1.218.052	-1.656.659	-1.847.888	-1.126.229
<b>Utilidad Neta</b>		-253.050	-515.503	210.194	1.721.852	2.486.636	3.654.155	4.969.977	5.543.663	3.378.687
Amortización Largo Plazo		0	-32.338	-40.100	-49.724	-61.657	-76.455	-94.804	-117.557	-145.771
Amortización Corto Plazo										
Depreciación		17.155	17.155	17.155	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034	4.034
Perdida Ejercicio Anterior			253.050	515.503						
Inversión	-883.439									
Recuperación Capital de Trabajo										365.683
Valor Residual										18.161
<b>Flujo Antes de Financiamiento</b>	-883.439	-235.895	-277.635	702.752	1.676.162	2.429.013	3.581.734	4.879.207	5.430.140	3.620.794
Crédito L.P.	618.407									
Crédito C.P.										
<b>Flujo Anual Neto</b>	-265.032	-235.895	-277.635	702.752	1.676.162	2.429.013	3.581.734	4.879.207	5.430.140	3.620.794

<b>VAN US\$</b>	<b>2.663.910</b>
<b>TIR</b>	<b>93,35%</b>
<b>IVAN</b>	<b>0,33</b>

<b>Tasa de Retorno</b>	<b>VAN MUS\$</b>
30%	3.476.922
35%	2.663.910
40%	2.050.633
50%	1.219.574
70%	390.611
90%	36.991
100%	-61.510