

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingeniería

**“Los Exportadores más Grandes del Mundo”: Caracterización de los
Primeros Eslabones de la Cadena de Suministro del Palmito Ecuatoriano
en el Noroccidente del País.**

Santiago Xavier Moreno Valle

Carlos Suárez, Ph.D., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Quito, diciembre 2014

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingeniería

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**“Los Exportadores más Grandes del Mundo”: Caracterización de los
Primeros Eslabones de la Cadena de Suministro del Palmito Ecuatoriano
en el Noroccidente del País.**

Santiago Xavier Moreno Valle

Carlos Suárez, Ph.D.
Director de Tesis

.....

Danny Navarrete, MSc.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Diego Guilcapi, MSc.
Miembro del Comité de Tesis

.....

Ximena Córdova, Ph.D.
Decana de la Escuela de Ingeniería
Colegio Politécnico
Miembro de Comité de Tesis

.....

Quito, diciembre del 2014

©Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: Santiago Xavier Moreno Valle

C. I.: 171627689-2

Fecha:

DEDICATORIA

Quisiera dedicar esta tesis en especial a mi hermana Gaby, quien se ha convertido en mi mayor inspiración y modelo a seguir por su tenacidad, constancia y ejemplo de vida. A mis padres, Mónica y Xavier, quienes con su amor y dedicación han forjado la persona que soy. Siempre me han brindado su ayuda incondicional para alcanzar cualquier meta que me he propuesto, sin ser esta la excepción.

Santiago Moreno

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las personas que estuvieron prestas a brindar su ayuda para la realización de las entrevistas en los diferentes casos de estudios, quienes con su conocimiento y experiencia dan un gran realce e importancia al presente trabajo de tesis.

Igualmente, agradezco al Departamento de Ingeniería Industrial, en especial a Carlos Suárez, por brindarme su apoyo y guía durante la realización de este trabajo de tesis.

A Danny Navarrete, profesor y amigo, quien con sus consejos acertados me mantuvo enfocado en culminar este trabajo de la mejor manera posible.

A Xavier, mi padre, quien con su ayuda y palabras de aliento me motivó constantemente a culminar esta etapa importante de mi vida. Todo se lo debo a él!

Santiago Moreno

RESUMEN

El presente trabajo de tesis describe un estudio realizado a los primeros eslabones de la cadena de suministro de la producción del Palmito ecuatoriano con el fin de caracterizarlos para determinar las interrelaciones existentes entre los distintos actores tanto al interior de cada eslabón de la cadena, como también las interrelaciones entre los actores de los distintos eslabones. Para lograrlo, se realizaron estudios de casos con los mejores representantes en cada uno de los eslabones. Se trabajó sobre la estructura de la cadena de suministro, es decir los controladores logísticos e inter-funcionales y se investigó además los atributos de calidad, tiempo, flexibilidad y costos. La información recolectada se aplicó a un modelo de sistemas dinámicos que permitió identificar las relaciones entre los diversos actores de los eslabones y las oportunidades de mejora. Los resultados de la presente investigación muestran que los procesos productivos no están estandarizados, que los propietarios de plantaciones tienen una resistencia a los cambios para mejorar la productividad y al asesoramiento técnico, la información que generan no la comparten y tienen incipientes relaciones de cooperación comunitaria que los podría beneficiar. La simulación permitió crear y evaluar escenarios de mejora con ahorros significativos en los costos de producción, maximizando así las ganancias de los diferentes eslabones de la cadena.

ABSTRACT

The thesis described below shows the study of the first stages of the Ecuadorian Palmito's production supply chain in order to characterize it and determine the interrelationships between the different actors within each stage, as well as the interrelations between the actors of the different stages. To achieve this objective, case studies were performed selecting the best representatives in each of the stages. The structure of the supply chain was studied based on the logistical drivers and cross-functional drivers; furthermore the attributes of quality, time, flexibility and costs were also included in the study. The recollected information was used as an input to build a dynamic system model, the same that simulated the relationships between the various actors of the stages and opportunities for improvement. The results of this research showed that the production processes are not standardized, the cultivated area owners have a resistance to changes to improve productivity, resistance to technical advice, and also a lack of sharing the information generated in each stage. The simulation allowed creating and evaluating scenarios obtaining significant savings in production costs, maximizing the profits of the different stages the supply chain.

Tabla de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Antecedentes	17
1.2 Importancia y Justificación	18
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo Final.....	21
1.3.2 Objetivos Específicos	22
CAPÍTULO 2. REVISIÓN LITERARIA	24
2.1 Cadenas de Suministro en el Sector Agrícola.....	24
2.2 Globalización de las Cadenas de Suministro Agrícolas	27
2.3 Rol de Las Cadenas de Suministro Agrícolas en Latinoamérica	29
2.4 Competitividad con Equidad.....	30
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	34
3.1 Administración de la Cadena de Suministro.....	34
3.1.1 Concepto.....	34
3.1.2 Objetivo de una Cadena de Suministro	35
3.1.3 Fases de Decisión en una Cadena de Suministro	36
3.1.4 Estrategia Competitiva y su Ajuste en la Cadena de Suministro	38
3.1.5 Métricas y Controladores de la Cadena de Suministro	43
3.1.6 Integración de la Cadena de Suministro.....	47
3.1.6.1 Alcance	47
3.1.6.2 Objetivo	48
3.1.7 Caracterización de la Cadena de Suministro.....	54
3.2 Temas Referentes al Palmito de Pejibaye	55
3.2.1 Historia.....	55
3.2.2 Características	56
3.2.3 Condiciones Ecológicas	57
3.2.4 Morfología.....	60
3.2.5 Propiedades Nutricionales del Palmito en Conserva.....	63
3.2.6 Productos “No Tradicionales” Industrializados	65
3.2.7 Logística.....	65
3.2.8 Dinámica de Sistemas	65
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA	68

4.1	Justificación	68
4.2	Estudio de Casos – Antecedentes	69
4.2.1	¿Cuándo Utilizar la Metodología de Estudio de Casos?	70
4.2.2	Conducción del Estudio de Casos en Ocho Pasos.....	71
4.2.2.1	Paso 1: Establecer el amplio caso a investigar	71
4.2.2.2	Paso 2: Establecer las preguntas de investigación.....	72
4.2.2.3	Paso 3: Seleccionar el caso preciso a ser utilizado.....	72
4.2.2.4	Paso 4: Determinar las técnicas de recolección de datos y análisis.....	73
4.2.2.5	Paso 5: Prepararse para la recolección de datos	74
4.2.2.6	Paso 6: Recolección de datos.....	75
4.2.2.7	Paso 7: Análisis de datos	76
4.2.2.8	Paso 8: Preparación del reporte	77
CAPÍTULO 5. SELECCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO		78
5.1	Situación Actual del Palmito	79
5.1.1	Información de Producción Nacional.....	79
5.1.2	Información Cosecha.....	83
5.1.3	Información de la Comercialización	84
5.1.4	Mercados de Consumo	86
5.1.5	Nuevos Mercados	87
5.1.6	Integración de la Cadena de Suministro.....	88
5.2	Hipótesis de Estudio	93
5.3	Alcance de Estudio	94
5.4	Selección de Casos de Estudio Existentes	96
5.4.1	Delimitación de las Fronteras.....	97
5.4.2	Caracterización de Unidades de Observación.....	98
5.5	Determinación de Técnicas de Recolección Información	99
5.5.1	Fuentes de Información Primarias.....	99
5.5.2	Fuentes de Información Secundarias.....	99
5.5.3	Herramientas de Recolección de Información	99
CAPÍTULO 6. CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS.....		118
6.1	Casos de Estudio del Eslabón de Pre-producción.....	118
6.1.1	EPIMEX- Ing. Eddy Pesantez	118
6.1.2	Hacienda Gabriela – Ing. René Muñoz	126

6.2	Casos de Estudio del Eslabón de Producción Primaria	132
6.2.1	INAEXPO – Grupo PRONACA	132
6.2.2	Hacienda Gabriela – Ing. René Muñoz	143
6.2.3	Finca La Chiviada – Arq. Pablo Fierro	151
6.3	Casos de Estudio del Eslabón de Agroindustria	160
6.3.1	INAEXPO – Grupo PRONACA	160
CAPÍTULO 7. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL PALMITO ECUATORIANO		169
7.1	Caracterización del Eslabón de Pre-producción	169
7.1.1	Calidad	170
7.1.2	Tiempo	172
7.1.4	Costos	173
7.2	Caracterización del Eslabón de Producción Primaria.....	174
7.2.1	Calidad	174
7.2.2	Tiempo	177
7.2.3	Flexibilidad.....	179
7.2.4	Costos	180
7.3	Caracterización del Eslabón de Agroindustria.....	181
7.3.1	Calidad	181
7.3.2	Tiempo	184
7.3.3	Flexibilidad.....	184
7.3.4	Costos	185
CAPÍTULO 8. SIMULACIÓN MEDIANTE SISTEMAS DINÁMICOS		187
8.1	Determinación de los Elementos y sus Interacciones	187
8.1.1	Elementos Identificados para Eslabón de Pre-producción	187
8.1.2	Elementos Identificados para Eslabón de Producción Primaria.....	190
8.1.3	Elementos Identificados para Eslabón de Agroindustria	192
8.1.4	Relaciones Identificadas.....	194
8.1.5	Elementos Endógenos y Exógenos	196
8.2	Modelamiento con Sistemas Dinámicos.....	198
8.3	Resultados.....	200
8.3.1	Resultados Pre-producción.....	201
8.3.2	Resultados Producción Primaria	203

8.3.3	Resultados Agroindustria	205
8.3.4	Verificación del Modelo.....	207
8.4	Identificación de Oportunidades de Mejora.....	208
8.4.1	Listado de Oportunidades de Mejora	209
8.4.2	Escenario Pre-producción	210
8.4.3	Escenario Producción Primaria	212
8.4.4	Escenario Agroindustria.....	216
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	219
10	BIBLIOGRAFÍA.....	222

Lista de Figuras

Figura 1-1. Exportaciones de Palmito a Nivel Mundial año 2013	19
Figura 1-2. Producción de Palmito por Región en el Año 2012	20
Figura 1-3. Producción de Palmito en la Región Sierra en el Año 2012.....	21
Figura 3-1. Etapas de una Cadena de Suministro.....	34
Figura 3-2. Fases de la Cadena de Suministro	36
Figura 3-3. Cadena de Valor de una Organización Común	40
Figura 3-4. Localización de la Zona de Ajuste Estratégico	43
Figura 3-5. Relación entre los Controladores Logísticos e Inter-funcionales	47
Figura 3-6. Compensaciones Funcionales en la Cadena de Suministro.....	48
Figura 3-7. Etapas de Integración de la Cadena de Suministro.....	53
Figura 3-8. Morfología del Palmito de Pejibaye	61
Figura 5-1. Evolución de Exportaciones No Tradicionales período: 2011-2013	80
Figura 5-2. Provincias Productoras de Palmito	81
Figura 5-3. Participación de las Provincias Productoras de Palmito.....	82
Figura 5-4. Desarrollo de Hoja Guía VS. Desarrollo de la Vaina.....	83
Figura 5-5. Participación de Empresas Exportadoras	86
Figura 5-6. Países Importadores del Palmito Ecuatoriano en el año 2013.....	87
Figura 5-7. Integración de la Cadena de Suministro del Palmito.....	93
Figura 5-8. Áreas de Cultivo de Palmito – Provincias de Estudio	96
Figura 8-1. Diagrama Causal de la Cadena de Suministro del Palmito Ecuatoriano	199
Figura 8-2. Verificación del Modelo y Unidades.....	200
Figura 8-3. Resultado Cantidad Total de Plántulas	201
Figura 8-4. Flujo de Caja Pre-producción.....	202
Figura 8-5. Cantidad de Tallos de Calidad.....	203
Figura 8-6. Flujo de Caja de Producción Primaria.....	205

Figura 8-7. Cantidad de Palmito Procesado	205
Figura 8-8. Flujo de Caja de Agroindustria.....	206
Figura 8-9. Flujo de Caja Total	207
Figura 8-10. Incidencias de Plagas y Enfermedades	208
Figura 8-11. Cantidad Total de Plántulas- Caso 1.....	211
Figura 8-12. Flujo de Caja-Caso1	211
Figura 8-13. Impacto en Producción Primaria- Caso 1	212
Figura 8-14. Cantidad de Tallos de Calidad – Caso 2.....	213
Figura 8-15. Flujo de Caja Producción Primaria –Caso 2.....	214
Figura 8-16. Cantidad de Palmito Procesado – Caso 2	215
Figura 8-17. Flujo de Caja Agroindustria –Caso 2	215
Figura 8-18. Flujo de Caja de Producción Primaria – Caso 3.....	217
Figura 8-19. Flujo de Caja Agroindustria – Caso 3	218

Lista de Tablas

Tabla 3-1. Características del Palmito.....	57
Tabla 3-2. Composición de la Planta del Palmito	57
Tabla 3-3. Propiedades Nutritivas del Palmito por cada 100 gramos	64
Tabla 5-1. Zonas Productoras de Palmito	81
Tabla 5-2. Empresas Exportadoras de Palmito (2014).....	85
Tabla 5-3. Hectáreas de Palmito Sembradas por Región	94
Tabla 5-4. Hectáreas de Palmito Sembradas Vs. Producción (Tm)	95
Tabla 8-1. Elementos Identificados Eslabón Pre-producción	188
Tabla 8-2. Elementos Identificados Producción Primaria.....	190
Tabla 8-3. Elementos Identificados Eslabón Agroindustria.....	192
Tabla 8-4. Elementos del Sistema Dinámico	194
Tabla 8-5. Abreviación para Identificar Relaciones entre Elementos	194
Tabla 8-6. Tabla de Relaciones entre Elementos Identificados	195
Tabla 8-7. Variables Exógenas y Endógenas	196
Tabla 8-8. Detalle de las Variables Exógenas.....	197

Lista de Anexos

ANEXO 1.	Formulario Eslabón de Pre-producción.....	229
ANEXO 2.	Formulario Eslabón de Producción Primaria	233
ANEXO 3.	Formulario Eslabón de Agroindustria	237
ANEXO 4.	Proceso de Pre-producción.....	241
ANEXO 5.	Proceso de Producción Primaria.....	244
ANEXO 6.	Proceso de Agroindustria	245
ANEXO 7.	Fórmulas del Modelo de Simulación con Sistemas Dinámicos	246

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación tiene como fin realizar la caracterización de los primeros eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano que son: pre-producción (desde la selección de la semilla hasta su siembra en viveros), producción primaria (desde la compra de plántulas, siembra, cuidados hasta la cosecha del Palmito) y finalmente, la agroindustria (desde la recolección de los tallos de Palmito en el centro de acopio hasta obtener el producto final enlatado) Olaso (2007). En la investigación se utilizó la metodología de estudio de casos para conocer en detalle a los actores y operadores que intervienen en la cadena de suministro del Palmito, sus métricas e interacciones para finalmente identificar oportunidades de mejora.

1.1 Antecedentes

En el año de 1987 se inició el cultivo comercial del Palmito en el Ecuador (Tobar, 2010). Posteriormente, a partir del año 1991, se desarrollaron procesos de enlatado y enfrascado del mismo (Tobar, 2010). Según cifras del Banco Central del Ecuador (2014), en la última década se registró un crecimiento en las exportaciones de aproximadamente un 42%, el mismo que se ha convertido en un producto de alta representatividad dentro de las exportaciones “no tradicionales” en la categoría de frutas y vegetales (Tobar, 2010). El Palmito ecuatoriano es un producto que es muy apreciado en el mercado mundial debido a su alta calidad, la misma que responde a los exigentes estándares de producción y de procesamiento industrial (CORPEI, 2009). Las favorables condiciones geográficas y ambientales en las zonas tropicales de cultivo permiten obtener un producto uniforme y con importantes cualidades de consistencia y sabor (CORPEI, 2009). La luminosidad, temperatura y humedad estable, son factores críticos para la obtención de tallos de Palmito

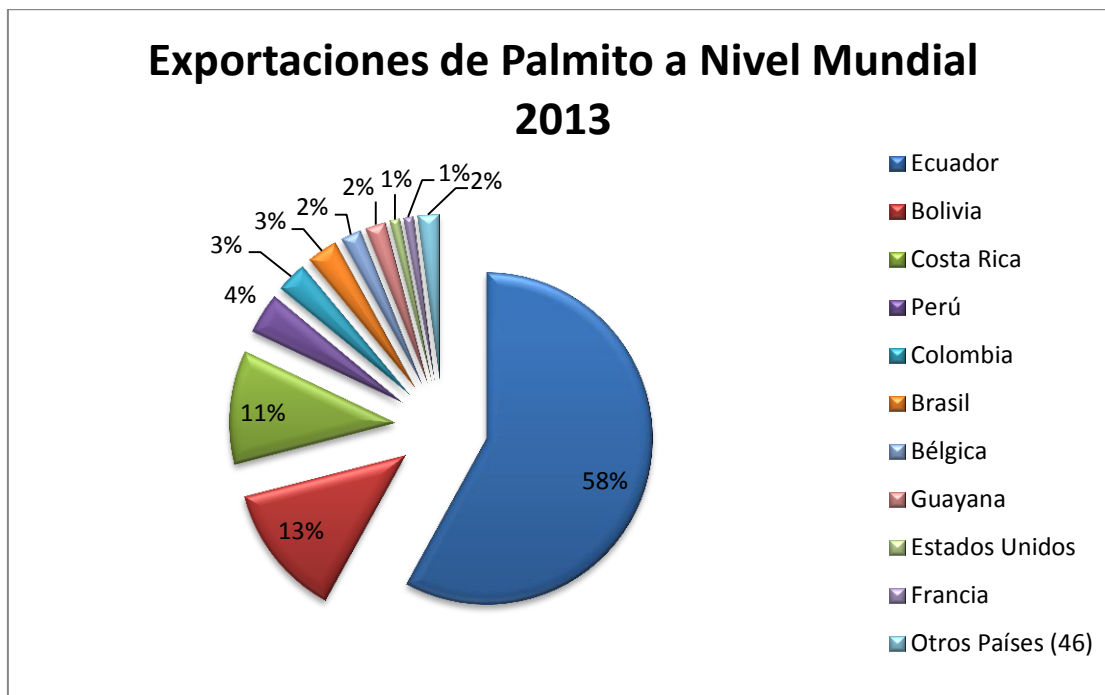
de gran calidad (Tobar, 2010) , características que posee nuestro país. En el Ecuador, el Palmito no es un cultivo estacional, lo que permite tener una producción durante todo el año, obteniéndose hasta dos cosechas anuales por cada cepa (Tobar, 2010). Entre las provincias productoras de Palmito constan: Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Sucumbíos (BCE, 2013). Como afirma Tobar (2010), la superficie de cultivos de Palmito está creciendo constantemente debido a la creciente demanda internacional por este producto tan apetecido.

1.2 Importancia y Justificación

Independientemente de las exportaciones petroleras, el Ecuador es un país con una gran dependencia económica referente a las exportaciones que provienen del sector agrícola. Éstas aportan aproximadamente con el 50% de divisas para el país (BCE, 2013). Muchos de los productos de exportación ya son de elevada calidad, sin embargo es posible agregar más valor para obtener mejores réditos de sus ventas en el mercado internacional de los que actualmente se obtienen. Es por esto que es necesario contar con estudios que permitan desarrollar proyectos de mejoramiento en las áreas agrícolas del país con el objetivo de aumentar el valor agregado a la producción.

Uno de los productos de gran relevancia dentro del ámbito agrícola es el Palmito. Su promedio de exportaciones fue de 31.000 toneladas métricas entre los años 2012 y el 2013, ubicando así al Ecuador como el país exportador de Palmito número uno del mundo (Cámara de Comercio, 2013). Según el Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior del Perú (2014), las exportaciones de Palmito ecuatoriano registran una participación del 58% del mercado mundial, ubicándose sobre Bolivia (13% de participación), Costa Rica (11% de participación) y Perú (4% de participación). En la Figura 1-1 se pueden apreciar las exportaciones del Palmito a nivel mundial para el año

2013.



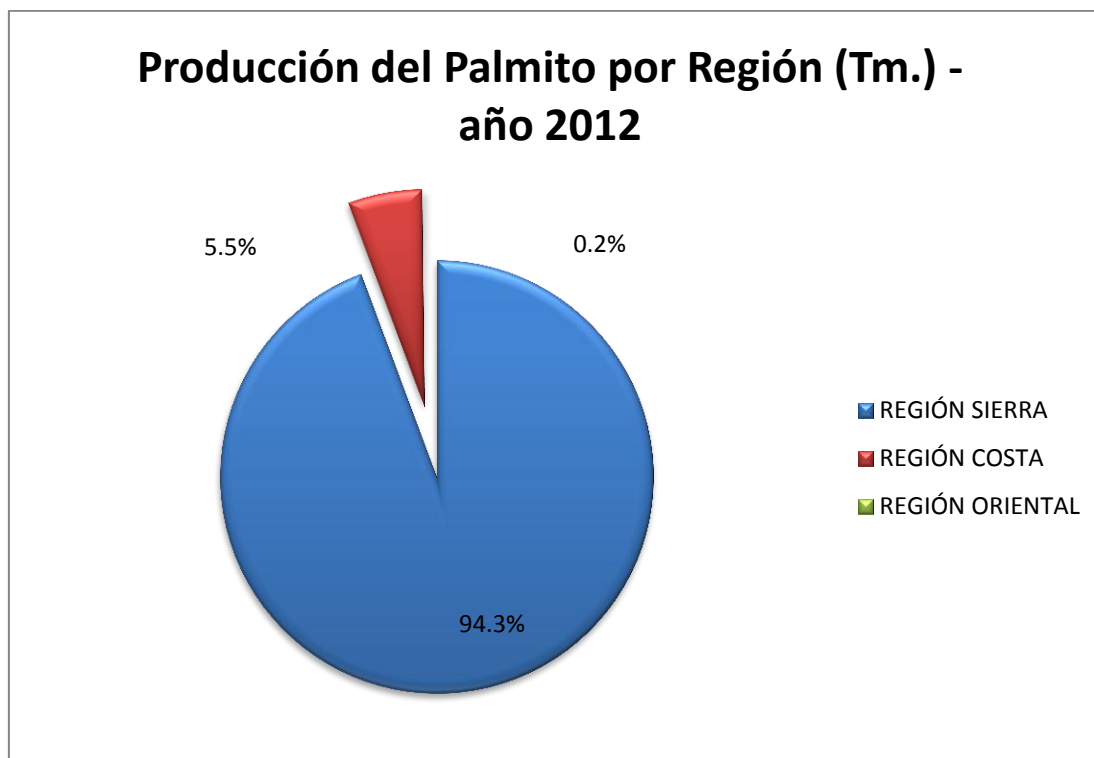
Fuente: Comercio exterior del Perú. **Elaboración:** Propia

Figura 1-1. Exportaciones de Palmito a Nivel Mundial año 2013

Como se ve, el Ecuador es el principal exportador de Palmito a nivel mundial, por esto es de suma importancia realizar proyectos que permitan identificar posibles mejoras para asegurar la calidad del producto desde su cultivo hasta la cosecha y posterior comercialización. Una manera de contribuir al aseguramiento de la calidad es a través de la caracterización de la cadena de suministro, que permite obtener un diagnóstico de la situación actual de cada uno de los eslabones que comprenden la cadena de suministro y su relación entre sí. Para esto es importante obtener toda la información posible de una forma integrada, organizada y estructurada para entender claramente las características que componen a los diferentes eslabones que permitan identificar oportunidades de mejora en toda la cadena.

Como lo muestra la ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria) realizada en el año 2012, la región ecuatoriana en la cual se produce mayor cantidad de

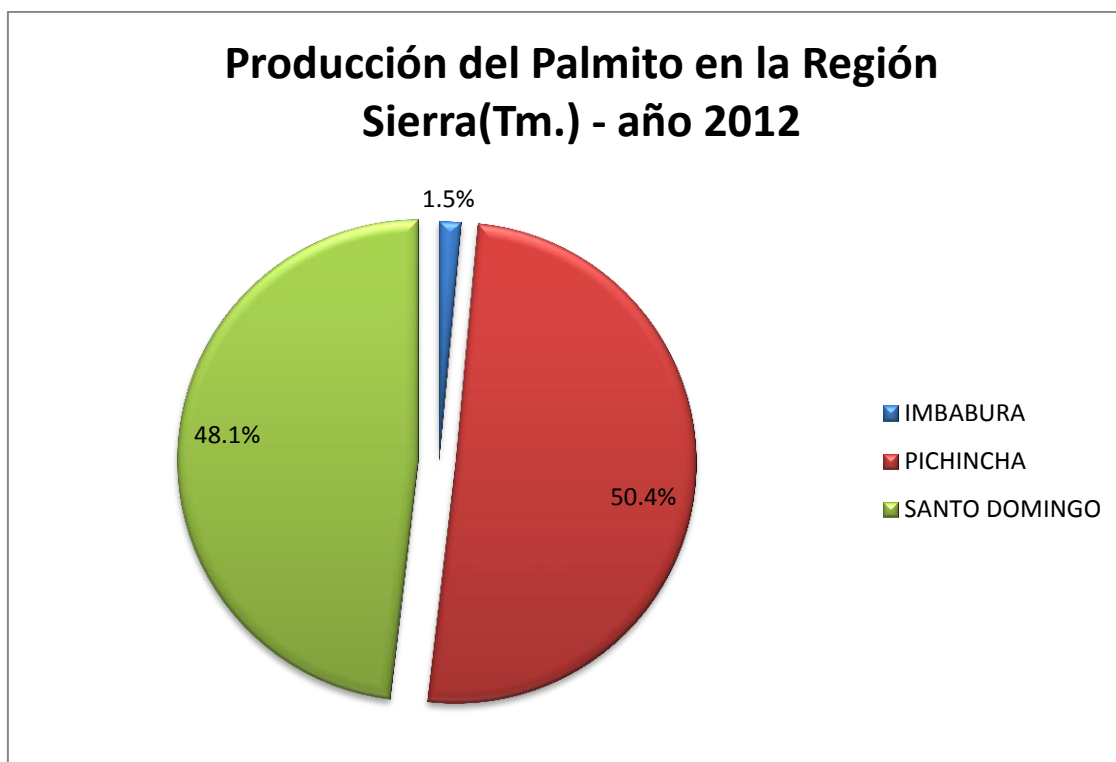
Palmito es la sierra, que cubre el 94.3% de toda la producción nacional, como se puede apreciar en la Figurar 1-2.



Fuente: ESPAC 2012. **Elaboración:** Propia

Figura 1-2. Producción de Palmito por Región en el Año 2012

De este altísimo porcentaje que representa la producción del Palmito en la región sierra del país, sólo son tres las provincias productoras de este producto: Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas e Imbabura. Cabe señalar que estas tres provincias se encuentran situadas en la zona noroccidental del país y de las cuales la principal provincia productora es Pichincha con el 50.4% del total de la producción de la región sierra, como se aprecia en la Figura 1-3.



Fuente: ESPAC 2012. **Elaboración:** Propia

Figura 1-3. Producción de Palmito en la Región Sierra en el Año 2012

Es por esto que se escogió la zona noroccidental del país para realizar el estudio, enfocándose primordialmente en las dos provincias más significativas que son Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, que en conjunto, representan aproximadamente el 94% del total de la producción nacional del Palmito.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Final

Caracterizar la cadena de suministro del Palmito para determinar su estructura, los principales actores, y operadores en los tres primeros eslabones: preproducción, producción primaria y agroindustria; y para identificar oportunidades de mejora.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual del Palmito en la zona noroccidental del país.
 - Meta:
 - Obtener indicadores que permitan identificar la situación actual de viveros, siembra y producción de Palmito y su industrialización.
 - Actividades:
 - Realizar entrevistas para obtener datos sobre la situación de viveros, la siembra y producción de Palmito y también sobre la industrialización.
2. Caracterizar los eslabones de: pre-producción, producción primaria y agroindustria del Palmito.
 - Metas:
 - Identificar a los principales actores, operadores y métricas del Palmito.
 - Identificar los controladores logísticos e inter funcionales en cada eslabón.
 - Actividades:
 - Levantar flujo-gramas de los procesos involucrados procesos.
 - Realizar entrevistas, a los actores más representativos de la zona.
 - Clasificar información para la caracterización.
3. Identificar las oportunidades de mejora en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro del Palmito de la zona noroccidental del país.
 - Meta:
 - Establecer al menos dos oportunidades de mejora en cada eslabón de la cadena de suministro.

- Actividades:
 - Determinar los procesos en cada eslabón.
 - Analizar la información obtenida
- 4. Realizar una simulación para establecer las relaciones entre los componentes de la cadena de suministro del Palmito.
- Meta:
 - Establecer un modelo que represente a la cadena de Palmito, que permita analizar el comportamiento de la cadena e identificar las oportunidades de mejora.
- Actividades:
 - Identificar los elementos que integran cada eslabón según los criterios de calidad, tiempo, flexibilidad y costos.
 - Crear una tabla de relaciones de los elementos identificados para clasificarlos en endógenos y exógenos.
 - Determinar cantidades y unidades de las variables exógenas.
 - Realizar el modelamiento con sistemas dinámicos.
 - Presentar resultados con la identificación de oportunidades de mejora.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Cadenas de Suministro en el Sector Agrícola

La teoría de administración de cadenas de suministro aplicada a los ámbitos agrícolas es particular, ya que ésta debe asegurar la calidad del producto, debe ser más segura y no debe tener variaciones relativas a alteraciones climáticas (Bhagat & Dhar, 2011). A esto hay que agregar que los productos agrícolas son perecibles, tienen un alto tiempo de espera y su oferta y demanda son inciertas, por lo tanto son más complejas (Bhagat & Dhar, 2011). De igual manera, el mismo autor propone que, para lidiar con esto, se deben incorporar políticas de cosecha, canales de marketing, actividades logísticas, coordinación vertical y administración del riesgo. A esto, se debe agregar la “confianza, compromiso y transparencia entre los actores de la cadena de suministro que son un factor de éxito” (Bhagat & Dhar, 2011). Así mismo, como asegura Iglesias (2002), otro factor de éxito dentro de una cadena de suministro agrícola es el hecho de que todos los participantes de cada uno de los eslabones, reconozcan que deben crear una situación de “ganar-ganar”, por lo cual todos ellos se benefician financieramente, y a su vez, son parte del proceso de toma de decisiones lo que crea un compromiso de compartir la información. De esta manera se establecen alianzas y se evitan actitudes de rivalidad entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro (Iglesias, 2002). Estas “alianzas estratégicas” implican una asociación planeada con antelación por un grupo de personas que emprenden colectivamente las actividades que ellos no podrían emprender por sí misma, dando como resultado una “inteligencia competitiva”, la misma que permite recolectar, compartir y acceder de manera independiente a la información (Holmlund & Fulton, 1999).

Los beneficios que se obtendrán de una cadena de suministro adecuadamente integrada, con alianzas estratégicas establecidas y cooperación mutua de los diferentes eslabones, incluyen: el acceso seguro al mercado, suministros en cantidad y calidad garantizada, entregas en tiempos acordados, oportunidades de desarrollo de nuevos productos e incrementar la habilidad de respuesta a cambios del mercado (Iglesias, 2002). Otro beneficio de suma importancia, como lo asegura Acosta (2006), es el fácil desarrollo de alianzas productivas entre diferentes eslabones, que permite el uso eficiente de recursos disponibles, lo que mejora la competitividad. Entre otros beneficios encontrados por el autor en las alianzas productivas, se enlistan los siguientes (Kaplinsky, 2002):

- Facilita el análisis e identificación del flujo de información.
- Resalta la distribución y mercadeo como componentes importantes del costo final e indicadores de competitividad.
- Permite identificar problemas, cuellos de botella y puntos críticos a lo largo de la cadena, facilitando así la solución de dichos problemas de manera conjunta con los diferentes eslabones.
- Permite analizar de una manera independiente las actividades del proceso productivo, el procesamiento y distribución, identificando posibles mejoras potenciales en cada eslabón.

Como lo indican los autores Hughes & Merton (1996), los beneficios no serán siempre distribuidos equitativamente entre todos los eslabones, pues la cadena funciona como en cualquier relación de negocios exitosa, los eslabones que llevan un porcentaje mayor de riesgo o emprenden un porcentaje mayor de inversión son los que generalmente reciben una recompensa mayor del retorno.

Los beneficios que se generan gracias a una cadena de suministro también están inmersos a riesgos y éstos pueden significar pérdidas económicas realmente significativas, como recomienda Fisher (2011), se debe enfocar especialmente en la coordinación entre los eslabones involucrados en la cadena de suministro. Muchas de las cadenas de suministro sufren de exceso de producción mientras que otras sufren de faltantes, para evitar estas situaciones es de vital importancia conocer la naturaleza de la demanda de los productos (Fisher, 2011). Es importante también tomar en cuenta que se puede desencadenar pérdidas económicamente significativas por un factor impredecible como es el cambio climático (Thorpe, 2012). Con el fin de contrarrestar estas pérdidas, “las empresas están realizando inversiones para aumentar el número de pequeños productores de los que les abastecen con el fin de diversificar su abanico de proveedores para evitar la disminución de recursos y los efectos del cambio climático” (Thorpe, 2012). Esto ayuda a proteger y reforzar tanto su reputación como a su marca (Thorpe, 2012). Existe un altísimo riesgo en la cadena de suministro de materias primas y ésta es la falta de sostenibilidad ecológica, siempre se debe tener en cuenta la importancia de los problemas sociales y más aún los ambientales (Proforest, 2004). Las recomendaciones más frecuentes se basan en manejar un sistema de información centralizado, con el fin de conocer cada eslabón de la cadena de suministro con una información completa acerca de la demanda actual (Chen, Drenzer, Ryan, & Simchi, 2000). Otra recomendación según Courville (2003), es la utilización de indicadores que permitan el desempeño del sistema, que la información fluya entre los diferentes actores de la cadena de suministro y a su vez estos sirvan para evaluar los impactos sociales y ambientales en diferentes etapas.

2.2 Globalización de las Cadenas de Suministro Agrícolas

En la actualidad estamos experimentando un ambiente agroalimentario globalizado, lo que representa mayor competitividad, en donde los negocios que sobrevivirán y crecerán serán aquellos que se adapten para satisfacer las necesidades de los consumidores (Iglesias, 2002). El mercado alimentario cada vez más se caracteriza por productos diferenciados para satisfacer los diferentes segmentos de clientes, estos atributos diferenciadores no sólo se refieren a atributos tangibles como: gusto, textura, contenido de grasas, precio, contenido nutricional; sino que hacen mayor hincapié a los atributos intangibles como lo son: la seguridad alimentaria, la calidad y lo concerniente al medioambiente. (Iglesias, 2002).

Como asegura Trienekens (2007), desde inicios del año 2000 se han creado algunos estándares tanto públicos como privados con el fin de asegurar la calidad y seguridad de los alimentos. Esto ha ocurrido debido a que los consumidores de los países desarrollados demandan productos de alta calidad y que sean fiables. El consumidor de estos días está interesado en la calidad y seguridad alimentaria (Trienekens, 2007). Esta difusión de estándares a escala mundial representa, para los productores de países en vías de desarrollo, que las demandas de los consumidores occidentales sean poco transparentes, dificultando a estas partes desarrollar relaciones comerciales con dichos consumidores (Trienekens, 2007). Para afrontar este nuevo reto, cada vez más se hace uso de diferentes sistemas de garantía de calidad en los procesos de producción de las cadenas agroalimentarias. Por eso se exige garantizar la calidad y seguridad de los alimentos en cada eslabón de la cadena (Trienekens, 2007). También, existe responsabilidad por parte de los gobiernos ya que ellos tienen una labor importante en proporcionar orientación normativa sobre sistemas de garantía de calidad y en auditar su implementación como herramienta para hacer cumplir las normas (Trienekens, 2007). Es por esto que en la última década ha

existido una creciente tendencia hacia las certificaciones de calidad como las ISO (Organización Internacional de Estandarización), HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) y GAP (Buenas Prácticas Agrícolas) (Trienekens, 2007). Poco a poco, los países emergentes se están integrando hacia el mercado mundial debido a dos factores; primero, al aumento en la demanda de consumo de productos exóticos (no tradicionales) en los países occidentales y segundo, el abastecimiento de los minoristas e industrias alimentarias occidentales (Trienekens, 2007). Esto, sin duda, significa que los países emergentes deben adaptarse a los estándares y regulaciones de calidad y seguridad alimentaria de estos mercados (Trienekens, 2007).

Así mismo, Cooney (2000) cree que la capacidad de garantizar la provisión de productos de alta calidad depende directamente del compromiso de todos los participantes de la cadena de suministro, este es un factor clave para formar parte de una cadena de valor. El autor resume algunos factores que impulsan la formación de cadenas de suministro agroalimentarias y estos son (Cooney, 2000):

- Seguridad alimentaria- identidad preservada, trazabilidad.
- Calidad del producto – tamaño, color, textura y composición.
- Innovación y diferenciación de productos.
- Disminución de sistemas de costos – costos logísticos tal como almacenaje, embarque, transporte, productos no aceptables.
- Desarrollo de nuevos mercados – llamados también “nichos” o segmentos de mercado potenciales.

La formación de cadenas de suministro agroalimentarias permiten la integración de la agricultura, el medio rural y otros sectores económicos, los mismos que son elementos

centrales para aumentar la contribución de la agricultura, con el fin de disminuir los índices de pobreza y desempleo de las zonas rurales (Acosta, 2006).

2.3 Rol de Las Cadenas de Suministro Agrícolas en Latinoamérica

Con respecto a la actualidad de la agricultura latinoamericana, existen algunos retos que se deben enfrentar, entre los más importantes están: la disminución de la pobreza, la inseguridad alimentaria y la desigualdad social (Acosta, 2006).

Irónicamente, en Latinoamérica, los niveles de pobreza e inseguridad alimentaria se localizan justamente en las áreas donde se producen los alimentos (Bussolo & Solignac, 1999). Aquí precisamente es en donde, como lo aseguran Mc Calla & Josling (2005) el consumo deficiente de alimentos está directamente relacionado con la inequitativa distribución de los ingresos. Una forma de reducir estos dos importantes problemas en Latinoamérica es mediante la mejora de la competitividad de las agro-cadenas, a través del establecimiento de “Alianzas Productivas” (Cooney, 2000). Así mismo, Kaplinsky (2002) sugiere el análisis y desarrollo de cadenas de valor como una importante herramienta para apoyar a los pequeños productores de países en vías de desarrollo para que de esta manera sus productos puedan ser comercializados en mercados globales, de una manera sostenible.

Según Piñones (2006), existen algunos factores que disminuyen la competitividad de las agro-cadenas, lo que a su vez limitan su participación en los mercados y estos son:

- Baja calidad del producto
- Bajos volúmenes de producción y frecuencia de venta
- Altos costos de producción

- Altos costos de transacción
- Difícil acceso al recurso financiero
- Escaso capital humano
- Escasa infraestructura
- Falta de organización empresarial y seriedad
- Deficiente apoyo institucional
- Falta de compromiso organizacional

Hay que considerar que varios de estos factores anteriormente mencionados no sólo se definen en un solo eslabón de la cadena de suministro, sino que son el resultado de la correcta coordinación de las diferentes etapas de producción, transporte y mercadeo que comprenden en general una agro-cadena (Piñones, 2006). Es por esto que existe la necesidad de generar un enfoque que permita a los diferentes eslabones de la cadena coordinar esfuerzos con el fin de ganar competitividad y eficiencia (Acosta, 2006).

2.4 Competitividad con Equidad

Chavarría & Sepúlveda (2001) aseguran que la competitividad es un factor importante que ayuda a promover la eficiencia y eficacia de las cadenas de suministro con el fin de ser más competentes dentro del mercado. Ésta búsqueda de competitividad a cualquier escala debe asegurar la inclusión de todos los eslabones de la cadena de suministro con el objetivo de generalizar los beneficios del comercio. Tanto los Ministerios de Agricultura como otros Organismos Estatales de los países emergentes tienen el reto de promover, a través de vías políticas, nuevos acuerdos institucionales y alianzas con el sector privado, transformaciones productivas que permitan introducir a la agricultura a niveles competitivos y que a su vez distribuyan los beneficios de la actividad a todos los

participantes de la misma (Chavarría & Sepúlveda, 2001). A este objetivo se debe llegar manejando un esquema de equidad, el mismo que incorpore una participación sostenida en el mercado, una preservación de la base de los recursos naturales y a su vez, una obtención de una mejor calidad de vida para la población rural (Chavarría & Sepúlveda, 2001).

Conforme a los autores Mc Calla & Josling (2006), el enfoque de competitividad visto desde un punto de vista de producción se basa en dos conceptos que tienen como objetivo obtener la máxima ganancia posible. El primero de estos conceptos es el proceso de maximización de los beneficios, el mismo que pretende obtener la mayor cantidad de producto con una tecnología dada. El segundo concepto es el proceso de minimización de costos que tiene como objetivo “producir una cantidad dada de producto realizando las menores erogaciones” (Mc Calla & Josling, 2005).

Según Porter (1998), en general existen cuatro factores que determinan el nivel de competitividad de una empresa y estos son: el precio, el producto, la posición geográfica y la promoción del producto. Con respecto a la determinación del precio, intervienen algunos elementos económicos como la estructura de costos, el precio de los recursos e insumos, rendimientos presentes en el proceso productivo y las economías de escala dentro de las empresas agroindustriales (Porter, 1998). Con relación al producto, la calidad e imagen juegan un papel importantísimo y crucial en el posicionamiento del producto dentro de los mercados, estas características de los productos agroindustriales varían de acuerdo con el mercado destinado ya que existen diferencias en los alimentos consumidos, diferencias en los tamaño de porciones, colores de las etiquetas y el empaquetado (Chavarría & Sepúlveda, 2001). La localización geográfica hace relación con el sistema de distribución de las unidades productivas, actúan factores territoriales, distancias, accesibilidad de transporte, condiciones agroecológicas e infraestructura (Porter, 1998). Finalmente, la

publicidad y promoción son los medios por los cuales las empresas dan a conocer su producto, resaltando características particulares que pueden ser llamativas para un mercado objetivo (Porter, 1998).

Por su lado Chavarría & Sepúlveda (2001) señalan que la equidad dentro de la competitividad no se ve limitada a la generación de mecanismos para trasladar los beneficios desde los agentes más competitivos hacia los menos competitivos sino que las premisas para las cadenas agroalimentarias señalan que para incrementar la equidad del sistema se deben generar instrumentos y políticas que aumenten la competitividad de los diferentes eslabones, mejorando así la calidad de vida de los colaboradores de cada uno de los eslabones. Tanto la equidad como la competitividad representan aristas de diferentes dimensiones del modelo de desarrollo sostenible, no se puede crear competitividad sin tener en cuenta los elementos equitativos del sistema (Chavarría & Sepúlveda, 2001). Dentro de la equidad y competitividad de las cadenas de suministro agrícolas, la calidad de vida de los sectores rurales desempeña un papel fundamental debido a que está íntimamente relacionada con los elementos poblacionales y territoriales que rodean a la agricultura (Chavarría & Sepúlveda, 2001).

La solución a los problemas que aquejan los sectores rurales está relacionada a los mismos elementos que aumentarían significativamente la competitividad en las cadenas agroindustriales como son: construcción de infraestructura como puentes, carreteras, aeropuertos, puertos; lo que permite tener una interconexión entre territorios distantes, proporcionando el acceso a mercados, reduciendo costos de transporte y los tiempos de intercambio entre los puntos de origen y llegada (Chavarría & Sepúlveda, 2001). Así mismo, la instalación de servicios garantiza la disponibilidad de electricidad y telefonía y a

su vez posibilitan acceso a la información e incentivan la inversión productiva en dicha zona (Chavarría & Sepúlveda, 2001).

Dentro de las medidas planteadas para mejorar la calidad de vida en las zonas rurales, se debe hacer hincapié en fomentar la competitividad y la eficiencia productiva de las cadenas agroindustriales, la eliminación de pobreza y la ampliación de oportunidades de acceso a los recursos productivos (Chavarría & Sepúlveda, 2001). Existen otros factores para mejorar la calidad de vida en las zonas rurales, uno de ellos, quizá el más importante es la educación. Como lo menciona Cortés (1997) “la educación aparece como un tema central tanto cuando se plantea la creación de condiciones para mejorar el nivel de productividad y competitividad, como cuando se adopta el punto de vista de las posibilidades de inserción en el empleo, y las condiciones de vida alcanzadas por la población.”

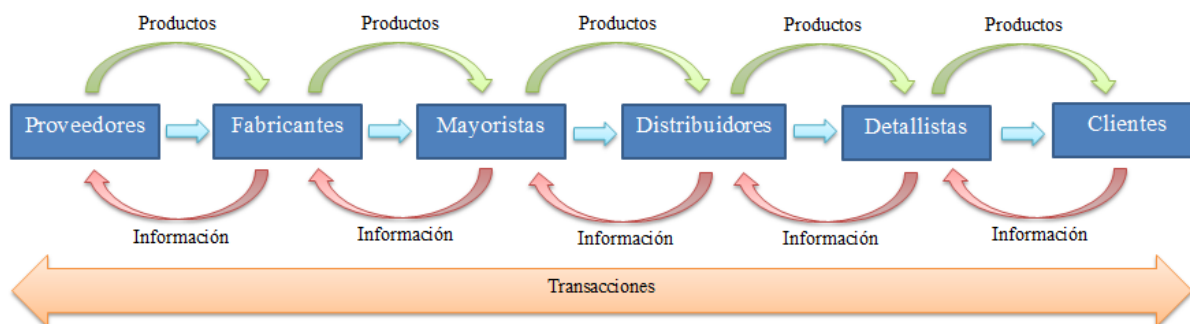
Los autores Chavarría & Sepúlveda (2001) recomiendan que en los países Latinoamericanos no se debe buscar la competitividad en las zonas rurales a través de disminución de costos, lo que deteriorará los niveles de vida de dicha población; por el contrario, se recomienda crear procesos de inversión y planificación fuertes con el fin de incrementar las oportunidades de estos agentes económicos y a su vez incrementando el valor agregado en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro agrícola.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1 Administración de la Cadena de Suministro

3.1.1 Concepto

Como lo definen Chopra y Meindl (2013), la cadena de suministro se compone de todas las partes que intervienen directa o indirectamente con el cumplimiento de los requerimientos expuestos por los clientes. En la cadena de suministro no sólo se incluye a los proveedores y fabricantes sino que también se incluye a transportistas, almacenistas, minoristas y hasta los clientes (Chopra & Meindl, 2007). Las funciones de una cadena de suministro son: el desarrollo de nuevos productos, las operaciones, el marketing, las finanzas, distribución y servicio al cliente (Chopra & Meindl, 2013). Así mismo, una cadena de suministro es dinámica e implica que exista un flujo constante de información, productos y fondos financieros entre los diferentes eslabones que la componen, evoca la imagen de un producto moviéndose a lo largo de una cadena, de proveedores a fabricantes, a distribuidores, a minoristas hasta llegar al cliente final (Chopra & Meindl, 2013). Una cadena de suministro puede incluir varios eslabones, los cuales se detallan en la Figura 3-1:



Fuente: Chopra & Meindl (2013). **Elaboración:** Propia
Figura 3-1. Etapas de una Cadena de Suministro

3.1.2 Objetivo de una Cadena de Suministro

Como lo describe Ballou (2004) la cadena de suministro gira alrededor de crear valor tanto para los clientes como para los accionistas de la empresa. Dicho valor se expresa en términos de tiempo y lugar, ya que los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes dónde y cuándo ellos deseen consumirlos (Ballou, 2004). El mismo autor sostiene que cada una de las actividades de la cadena de valor debe agregar valor al producto, si sólo se le puede añadir poco valor, entonces se debe cuestionar si dicha actividad debería estar presente en el proceso; se debe añadir valor siempre y cuando el cliente está dispuesto a pagar más por un producto o servicio específico. En general, en una cadena de suministro se crean cuatro tipos de valor en los productos o bienes, estos son: forma, tiempo, lugar y posesión (Ballou, 2004). La manufactura crea valor de forma ya que el dinero gastado se convierte en producción, es decir cuando la materia prima se convierte en producto terminado. La logística se encarga de crear valor al tiempo y lugar a través del transporte, flujo de información, flujo de productos e inventario. Finalmente, el marketing, las finanzas e ingeniería son los encargados de crear valor de posesión a través de la ayuda al cliente a adquirir el producto final mediante mecanismos como publicidad, términos de venta y soporte técnico (Ballou, 2004).

Para Chopra & Meindl (2013) el valor que se genera en una cadena de suministro es la diferencia que existe entre los costos que incurre la cadena para cumplir con el pedido y lo que el cliente paga por el producto final, este valor del producto final varía para cada cliente y éste puede estimarse por la cantidad máxima que el cliente está dispuesto a pagar por él. La diferencia existente entre el valor del producto y su precio permanece con el cliente como “superávit para el cliente”, el resto del superávit de la cadena de suministro se transforma en “rentabilidad de la cadena de suministro”, esto es, la diferencia entre el costo

total generado a través de la cadena de suministro y el ingreso generado por el cliente (Chopra & Meindl, 2013).

3.1.3 Fases de Decisión en una Cadena de Suministro

Chopra & Meindl (2013) afirman que el éxito de una cadena de suministro requiere de muchas decisiones relacionadas con la estrategia, planeación y operación, cada una de estas decisiones ilustradas en la Figura 3-2 deben tomarse con el fin de incrementar el superávit de la cadena de suministro; estas decisiones se las agrupa, según la frecuencia de cada decisión y el marco de tiempo durante el cual se dé el efecto de una fase de decisión:



Fuente: Chopra & Meindl (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 3-2. Fases de la Cadena de Suministro

1. **Estrategia o diseño de la cadena de suministro:** Las decisiones que se toman son a largo plazo, aproximadamente dentro de un lapso de tiempo de cinco años. En esta fase la compañía es la encargada de decidir la estructura de la cadena de suministro para los siguientes años; se decide qué tipo de configuración se va a manejar, cómo serán asignados los recursos y qué procesos se realizarán en cada eslabón. Adicionalmente, se incluyen decisiones como: si se debe subcontratar a alguna función de la cadena de suministro o realizarla internamente, la ubicación de

las plantas y centros de distribución, la capacidad de producción e instalaciones de almacenamiento, modos de transporte y el tipo de información que se va a utilizar. Es de vital importancia que una empresa se asegure de que la configuración de la cadena de suministro soporta sus objetivos estratégicos y que incremente el superávit de la cadena durante esta fase. Si existen modificaciones a largo plazo, se incurre en muchos gastos en las mismas; es por esto que las compañías deben anticiparse a la incertidumbre futura de los mercados y evitar así que se incurran en gastos imprevistos (Chopra & Meindl, 2013).

- 2. Planeación de la cadena de suministro:** Las decisiones que se toman durante esta fase tienen un marco de tiempo de tres meses hasta un año, por esto la configuración de la cadena de suministro determinada en la fase estratégica se mantiene fija, sin embargo, esta configuración establece restricciones dentro de las cuales debe hacerse la planeación. El objetivo final que tiene esta fase es maximizar el superávit de la cadena de abastecimiento que se puede generar a lo largo del horizonte de planeación sujeto a las restricciones previamente establecidas. La fase de planeación inicia realizando un pronóstico para el año siguiente de la demanda y otros factores como costos y precios en los diferentes mercados. Esta fase comprende decisiones relacionadas a: los mercados que serán abastecidos, desde qué lugares se los abastecerá, la subcontratación de fabricación, políticas de inventario a seguir y la temporización y tamaño de promociones de comercialización y precios. Adicionalmente, se establecen parámetros dentro de los cuales una cadena de suministro funcionará a lo largo de un marco de tiempo específico, en donde, se incluyen decisiones de incertidumbre acerca de la demanda, tasas de cambio y competencia durante este horizonte de tiempo. El

resultado de esta fase se resume en la definición de un conjunto de políticas de operación que rigen las operaciones en un corto plazo (Chopra & Meindl, 2013).

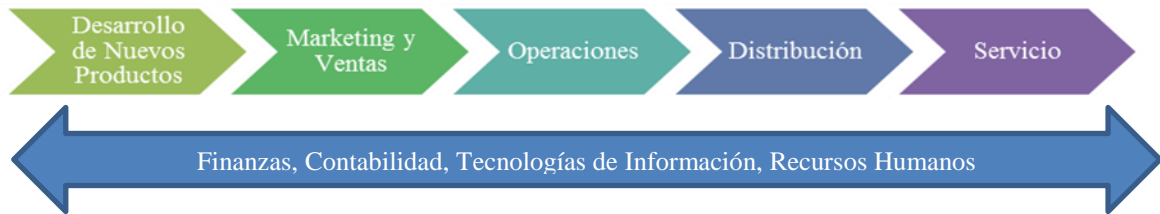
- 3. Operaciones de la cadena de suministro:** Esta fase comprende un marco de tiempo semanal o diario, se toman decisiones respecto a clientes individuales y la configuración de la cadena de suministro se considera fija. El objetivo final de las operaciones es manejar de la mejor manera posible a los pedidos entrantes de los clientes, las compañías asignan producción o inventarios a los pedidos individuales, fijan la fecha en la que el pedido se debe entregar, se generan listas de selección en los almacenes, se asignan pedidos a algún modo de embarque, se establecen programas de entrega de los camiones y se colocan pedidos de reabastecimiento. En esta fase la incertidumbre es mínima ya que las decisiones son de corto plazo (Chopra & Meindl, 2013).

3.1.4 Estrategia Competitiva y su Ajuste en la Cadena de Suministro

Ballou (2004) sustenta que la estrategia competitiva de una compañía inicia con una clara expresión de los objetivos de la misma, sean estos enfocados en las utilidades, supervivencia, sociales, de rendimiento sobre la inversión o participación de mercado. Seguidamente, se presenta un proceso visionario en el cual consten las estrategias no convencionales, no tomadas en cuenta, e incluso que estén en contra del sentido común con el fin de alcanzar los objetivos previamente establecidos; no se debe dejar de considerar a los cuatro componentes de una eficiente estrategia que son: clientes, proveedores, competidores y la compañía en sí, un análisis a detalle de sus necesidades, fortalezas, debilidades, tendencias y perspectivas asegurará el éxito de su estrategia (Ballou, 2004). El mismo autor clasifica las estrategias de la cadena de suministro en 3 aspectos que se detallan a continuación:

- 1. Reducción de Costos:** estrategia que busca minimizar los costos variables que están asociados con el desplazamiento y almacenamiento de los bienes o productos, la mejor estrategia generalmente es formulada para evaluar líneas de acción y alternativas, como es la selección entre diferentes ubicaciones de plantas o la selección de los diferentes modos de transporte. La meta es maximizar las utilidades, mantener los niveles de servicio constantes y buscar alternativas de mínimo costo (Ballou, 2004).
- 2. Reducción de Capital:** estrategia que busca minimizar el nivel de inversión en el sistema logístico, la motivación de esta estrategia se fundamenta en la maximización del rendimiento sobre los activos logísticos. Ejemplos de ello son: los envíos directos a los clientes con el fin de evitar almacenamiento/inventarios, la elección de almacenes públicos sobre los privados, la selección de un enfoque de abastecimiento que sea justo a tiempo (JIT) en lugar de almacenar inventarios o la contratación de proveedores de servicios logísticos externos (3PL). Este tipo de estrategia puede resultar en costos variables más altos que en estrategias que requieran mayor cantidad de inversión, a pesar de esto, el rendimiento sobre la inversión resulta ser mayor (Ballou, 2004).
- 3. Mejora del Servicio:** estrategia que reconoce que los ingresos están relacionados con el nivel de logística proporcionado, en este caso los costos tienden a crecer rápidamente ante un incremento del nivel de servicio al cliente y el incremento de ingresos suelen compensar a los mayores costos. Para lograr que esta estrategia sea efectiva, ésta debe desarrollarse en contraste con la estrategia ofrecida por la competencia (Ballou, 2004).

Para poder observar la relación directa que existe entre la estrategia competitiva de la compañía y de la cadena de suministro, se debe comenzar planteando una cadena de valor de una organización común como se ilustra en la Figura 3-3:



Fuente: Chopra & Meindl (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 3-3. Cadena de Valor de una Organización Común

Chopra & Meindl (2013) explican que la cadena de valor se inicia con el desarrollo de un nuevo producto al crear las especificaciones de éste; el departamento de marketing y ventas es el encargado de generar la demanda al publicitar las necesidades del cliente al desarrollo del nuevo producto; con estas especificaciones, el departamento de operaciones es el encargado de transformar dichas necesidades en resultados para crear un nuevo producto, el departamento de distribución se encarga de llevar el producto final al cliente y finalmente, el departamento de servicio es el encargado de responder cualquier solicitud del cliente antes, durante o después de la venta (Chopra & Meindl, 2013). Todos estos procesos deben llevarse a cabo con el fin de obtener una venta exitosa, adicionalmente, los departamentos de finanzas, contabilidad, tecnología y recursos humanos se encargan de brindar apoyo y facilitar el funcionamiento de toda la cadena de valor (Chopra & Meindl, 2013).

Para que una empresa sea exitosa, todas las estrategias funcionales deben apoyarse en entre sí y en conjunto deben apoyar a la estrategia competitiva, el resultado de esto es un ciclo virtuoso que permite aprovechar al máximo la infraestructura de la cadena de suministro para ofrecer nuevos servicios y productos que a su vez incrementan la demanda;

este incremento en la demanda facilita las operaciones con el fin de mejorar la densidad de tiendas, la capacidad de respuesta ante el reabastecimiento y también la infraestructura de la información (Chopra & Meindl, 2013). Para alcanzar un ajuste estratégico es necesario que tanto la estrategia competitiva como la de la cadena de suministro estén alineadas, lo que se obtiene teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

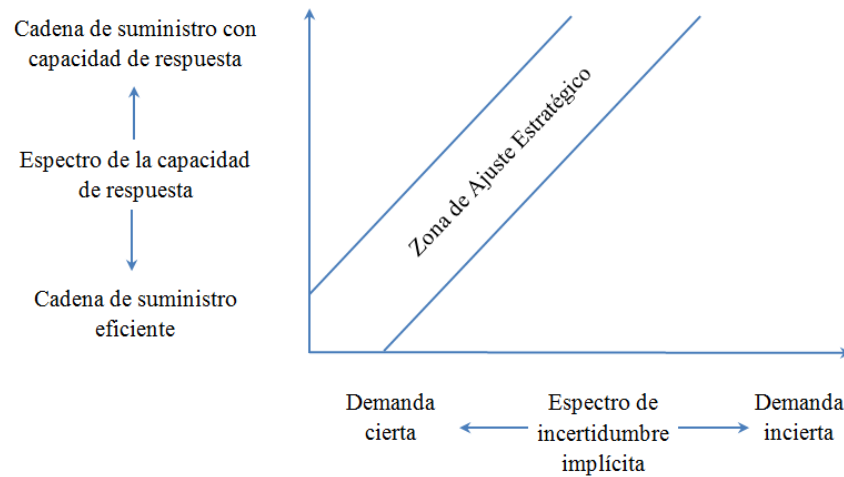
1. Todas las estrategias funcionales y la estrategia competitiva deben ajustarse entre sí con el fin de formar una estrategia total completamente coordinada, cada una de las estrategias funcionales deben apoyarse entre sí y ayudar a que la compañía alcance así su estrategia competitiva (Chopra & Meindl, 2013).
2. Los procesos y recursos deben estar estructurados por las diferentes funciones de una compañía para que las estrategias sean elaboradas con éxito (Chopra & Meindl, 2013).
3. El rol de cada una de las etapas deben alinearse con el diseño de la cadena de suministro con el fin de apoyar la estrategia global de la cadena (Chopra & Meindl, 2013).

Así mismo, Chopra y Meindl (2013) proponen tres pasos básicos para lograr un adecuado ajuste estratégico, los mismos que se resumen a continuación:

1. **Entender al cliente y la incertidumbre de la cadena de suministro:** De cada segmento del mercados que se quiere captar, se deben conocer y entender a detalle las necesidades del cliente, así como también la incertidumbre que estas necesidades imponen en la cadena de suministro, las mismas que ayudan a la compañía a definir el costo y requerimiento del servicio deseado; dicha incertidumbre ayuda a la compañía a identificar el grado de imprevisibilidad de

la demanda, el trastorno y retraso para los que la cadena debe estar preparada (Chopra & Meindl, 2013).

- 2. Entender las capacidades de la cadena de suministro:** Cada cadena de suministro está diseñada para realizar diferentes tareas, es por esto que cada compañía debe saber a detalle para qué está diseñada su cadena de suministro y cuál será su capacidad de respuesta: altamente eficiente, poco eficiente, con poca capacidad de respuesta o alta capacidad de respuesta; hay que considerar que el costo es directamente proporcional a la capacidad de respuesta, es decir, a mayor capacidad de respuesta, mayor será el costo incurrido (Chopra & Meindl, 2013).
- 3. Lograr el ajuste estratégico:** Una vez que se estableció el nivel de incertidumbre y se conoció la capacidad de respuesta de la compañía, el paso final es asegurarse de que la capacidad de respuesta de la cadena de suministro sea consistente con la incertidumbre implícita; el objetivo de este último paso consiste en buscar una alta capacidad de respuesta para una cadena de suministro que enfrenta una alta incertidumbre implícita, y una alta eficiencia para una cadena de suministro que enfrenta a una baja incertidumbre implícita. Es por esto que si existe alguna discordancia entre lo que la cadena de suministro hace perfectamente bien y las necesidades del cliente, la compañía se verá obligada a reestructurar la cadena para apoyar a la estrategia competitiva, o en su defecto modificarla (Chopra & Meindl, 2013). La relación entre la capacidad de respuesta y la incertidumbre de una cadena de suministro se ilustra en la Figura 3-4:.



Fuente: Chopra & Meindl (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 3-4. Localización de la Zona de Ajuste Estratégico

3.1.5 Métricas y Controladores de la Cadena de Suministro

3.1.5.1 Medidas Financieras de Desempeño

Como se describió en la Sección 3.1.2 el objetivo primordial de una cadena de suministro es aumentar su superávit, lo que a su vez, permite incrementar la rentabilidad de la misma mejorando así el desempeño financiero de cada uno de los eslabones asociados con ella. Chopra & Meindl (2013) sostienen, desde la perspectiva de los accionistas de una empresa, que la métrica más importante del desempeño de una empresa es el rendimiento sobre el capital invertido, también conocido como ROE (Return on Equity) la misma que se calcula de la siguiente forma:

$$ROE = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Capital promedio de los Accionistas}}$$

Adicionalmente, otra buena métrica del desempeño es el ROA (Return on Assets), la misma que mide el rendimiento obtenido con cada dólar invertido por la empresa en activos y se la calcula de la siguiente manera (Chopra & Meindl, 2013):

$$ROA = \frac{\text{Ganancias antes de Intereses}}{\text{Activos totales promedio}}$$

Para que una empresa obtenga un sólido desempeño financiero, la cadena de suministro debe estar integrada globalmente para igualar la oferta y demanda de sus clientes, es evidente que las actividades administrativas de la cadena de suministro tales como planeación, transporte, inventario y manejo de almacén tienen un impacto directo en el desempeño financiero por lo cual se recomienda enfocarse en los mismos para tener resultados positivos (Chopra & Meindl, 2013).

3.1.5.2 Controladores del Desempeño en la Cadena de Suministro

Como se explicó en la Sección 3.1.4, en una cadena de suministro debe existir un equilibrio entre la capacidad de respuesta y la eficiencia que mejor apoye a la estrategia competitiva de la compañía para alcanzar un adecuado ajuste estratégico. Chopra & Meindl (2013) proponen que para entender cómo se puede mejorar el desempeño de una compañía se deben examinar sus controladores logísticos e inter-funcionales que son: instalaciones, inventario, transporte, información, aprovisionamiento y fijación de precios; el objetivo es obtener un nivel de capacidad de respuesta deseado al menor costo posible a través de una estructuración adecuada de los controladores, de esta manera se mejorará el superávit de la cadena de suministro y el desempeño financiero de la empresa (Chopra & Meindl, 2013).

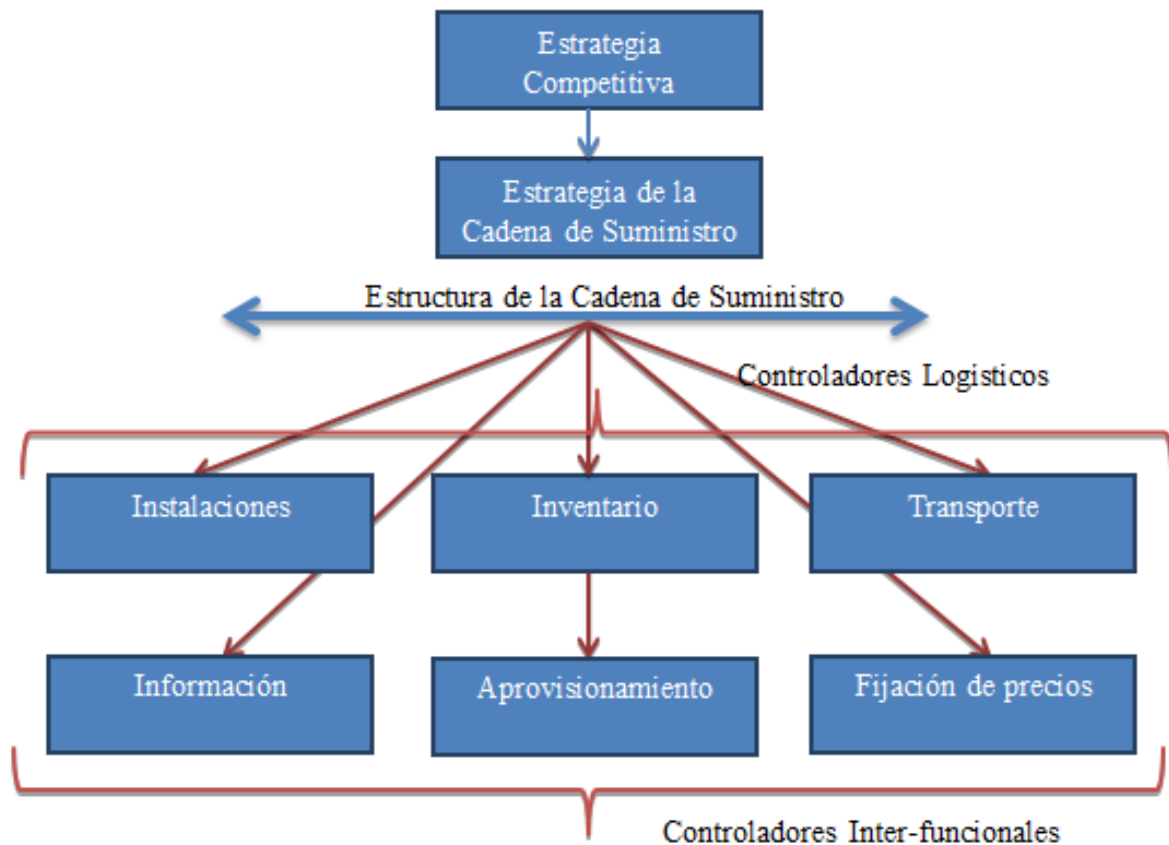
1. **Instalaciones:** son ubicaciones físicas reales de la red de la cadena de suministro en donde se almacena, ensambla o fabrican los productos, principalmente, existen instalaciones de dos tipos: de producción o de almacenamiento (Chopra & Meindl, 2013). Las decisiones tomadas con respecto al rol, capacidad, ubicación y flexibilidad de las instalaciones

representan un efecto significativo en el desempeño de la cadena de suministro; sus costos aparecen bajo propiedad, planta y equipos (Chopra & Meindl, 2013).

- 2. Inventario:** es toda la materia prima, trabajo en proceso (WIP), y productos terminados dentro de una cadena de suministro; el inventario de una empresa corresponde a sus activos, el cambio en políticas de inventario puede significar un impacto significativo en la eficiencia y capacidad de respuesta de la cadena de suministro (Chopra & Meindl, 2013).
- 3. Transporte:** comprende el traslado de inventario de un punto determinado a otro dentro de la cadena de suministro, éste puede adoptar una serie de combinaciones de modos y rutas, cada una de ellas con sus propias características de desempeño (Chopra & Meindl, 2013). Generalmente, los costos de transporte de envíos al cliente se incluye en los gastos de ventas, generales y administrativos, por otro lado los costos de transporte de entrada se suelen incluirse en el costo de los productos vendidos (Chopra & Meindl, 2013).
- 4. Información:** consiste en la agrupación de datos y análisis relacionados con las instalaciones, inventario, costos, precios y clientes a lo largo de la cadena de suministro; la información representa el controlador más grande de la cadena de suministro ya que esta afecta directamente a cada uno de los demás controladores (Chopra & Meindl, 2013). Con una información oportuna la administración tiene la oportunidad de hacer a las cadenas de suministro más sensibles al comportamiento del mercado y más eficientes; los costos asociados con respecto a la tecnología se los incluyen en gastos de operación o activos (Chopra & Meindl, 2013).

- 5. Aprovevisionamiento:** comprenden todas las decisiones relacionadas con la realización de las actividades como producción, almacenamiento, transporte o manejo de la información; estas decisiones permiten determinar qué funciones realiza una empresa y cuáles se deben subcontratar (Chopra & Meindl, 2013). Los costos asociados con el aprovisionamiento aparecen en el costo de los productos vendidos y las deudas con los proveedores se registran bajo cuentas por pagar (Chopra & Meindl, 2013).
- 6. Fijación de precios:** se refiere a cuánto cobrará la compañía por los productos y servicios que ofrece a sus clientes, este factor afecta directamente al comportamiento del comprador del producto o servicio y, por consiguiente, el desempeño de la cadena de suministro (Chopra & Meindl, 2013). La fijación de los precios proporciona capacidad de respuesta a los clientes que la valoran y bajo costo a los que no la valoran tanto, algún cambio en los precios impacta directamente a los ingresos pero a su vez podría afectar a los costos con base al cambio en los demás controladores (Chopra & Meindl, 2013).

La interacción entre los controladores logísticos e inter-funcionales se ilustra en la Figura 3-5, a continuación:



Fuente: Chopra & Meindl (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 3-5. Relación entre los Controladores Logísticos e Inter-funcionales

3.1.6 Integración de la Cadena de Suministro

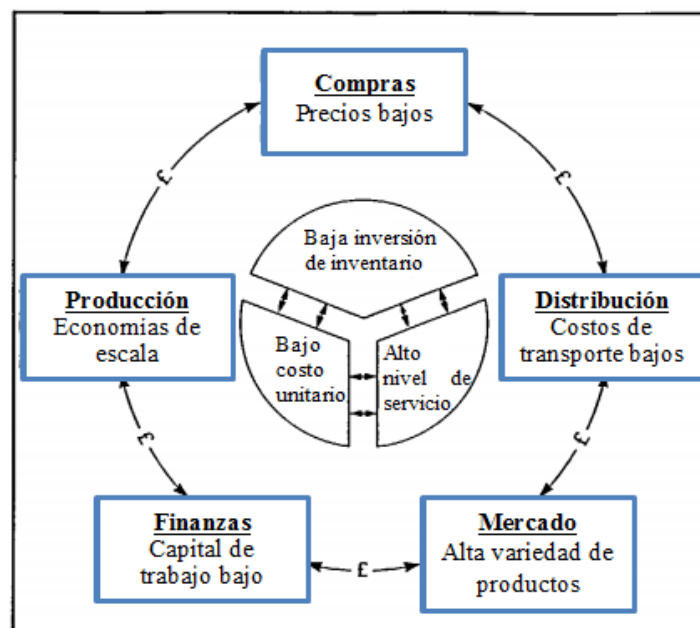
3.1.6.1 Alcance

El rol de la industria de manufactura es crear ganancias a través de la adición de valor y venta de productos terminados, estas actividades involucran la necesidad de controlar el flujo de materiales desde los proveedores, los procesos de agregación de valor, hasta los consumidores finales (Stevens, 1989). El alcance de la cadena de suministro empieza con la fuente de abastecimiento y termina en el punto de consumo, este alcance se

extiende más allá que el simple flujo de materiales ya que comprende la coordinación de proveedores, la compra de materiales, la gestión de manufactura, la planeación de ubicaciones de instalaciones, el servicio al cliente, el flujo de información, transporte y la distribución física de las instalaciones físicas (Stevens, 1989).

3.1.6.2 Objetivo

El objetivo de integrar la cadena de suministro es sincronizar los requerimientos de los clientes con el flujo de materiales desde los proveedores con el fin de crear un balance entre un alto nivel de servicio, bajo inventario y bajos costos unitarios (Stevens, 1989). El balance de la cadena de suministro envuelve compensaciones funcionales, las mismas que se detallan en la Figura 3-6:



Fuente: Stevens (1989) **Elaboración:** Propia

Figura 3-6. Compensaciones Funcionales en la Cadena de Suministro

El desarrollo de una cadena de suministro integrada requiere de la administración del flujo de materiales vista desde tres diferentes perspectivas: estratégica, táctica y

operacional; en cada uno de estos niveles, el uso de personal, instalaciones, finanzas y sistemas deben estar coordinados y armonizados como un todo (Stevens, 1989).

- **Perspectiva estratégica:** el enfoque a nivel estratégico debe estar encaminado para desarrollar:
 - políticas y objetivos para la cadena de suministro expresados en términos de lo que la cadena de suministro debe hacer para soportar las necesidades del negocio;
 - la estructura de la cadena de suministro en términos de instalaciones claves y sus ubicaciones;
 - el plan competitivo de la compañía, planificada por segmento de mercado y producto, detallando el balance entre la disponibilidad de producto, nivel de servicio, tiempos de entrega, soporte técnico y servicio post-venta;
 - una estructura organizacional capaz de sobrellevar barreras funcionales y operar una cadena de suministro integrada de una manera eficiente (Stevens, 1989).

- **Perspectiva táctica:** se debe enfocar en los objetivos estratégicos previamente establecidos, esto envuelve traducir los objetivos estratégicos y políticas en objetivos en metas y objetivos complementarios para cada función para proveer un balance adecuado en la cadena de suministro (Stevens, 1989). Las metas funcionales proveen los indicadores para alcanzar dicho balance en relación al inventario, capacidad y servicio, adicionalmente, esta perspectiva permite determinar las herramientas, recursos y procedimientos necesarios para cumplir con las buenas prácticas de la administración de una cadena de suministro (Stevens, 1989).

- **Perspectiva operacional:** se debe hacer énfasis en la eficiencia operacional de la cadena de suministro, especialmente en los sistemas y procedimientos que aseguren un apropiado control y desempeño (Stevens, 1989). Usualmente, las compañías miden su desempeño operacional en términos de: inventario, nivel de servicio, proveedores y costos (Stevens, 1989).

Como sustenta Stevens (1989) las compañías deben enfrentar un gran número de problemas, entre los más relevantes: altos costos de las actividades que se realizan dentro de una cadena de suministro, el nivel de inventario, problemas interdepartamentales, reestructuración de objetivos y el pobre servicio al cliente en términos de tiempos de entrega, disponibilidad, confiabilidad y tiempo de respuesta, razón por la cual se debe integrar adecuadamente la cadena de suministro para asegurar su éxito, para conseguir dicho objetivo, el autor propone cuatro etapas:

1. **Primera Etapa:** Llamada también como “línea base”, en la misma que se delegan responsables para las diferentes actividades de la cadena de suministro, esta etapa tiene el objetivo de mostrar la situación actual de los diferentes eslabones que componen a la cadena de suministro (Stevens, 1989). La línea base de la cadena de suministro está fragmentada y caracterizada por:
 - Inventarios causados por la falta de sincronización e integración de las diferentes actividades (Stevens, 1989).
 - Sistemas de control incompatibles e independientes y procedimientos de cobertura de ventas, manufactura, planeación, control de materiales y compras (Stevens, 1989).

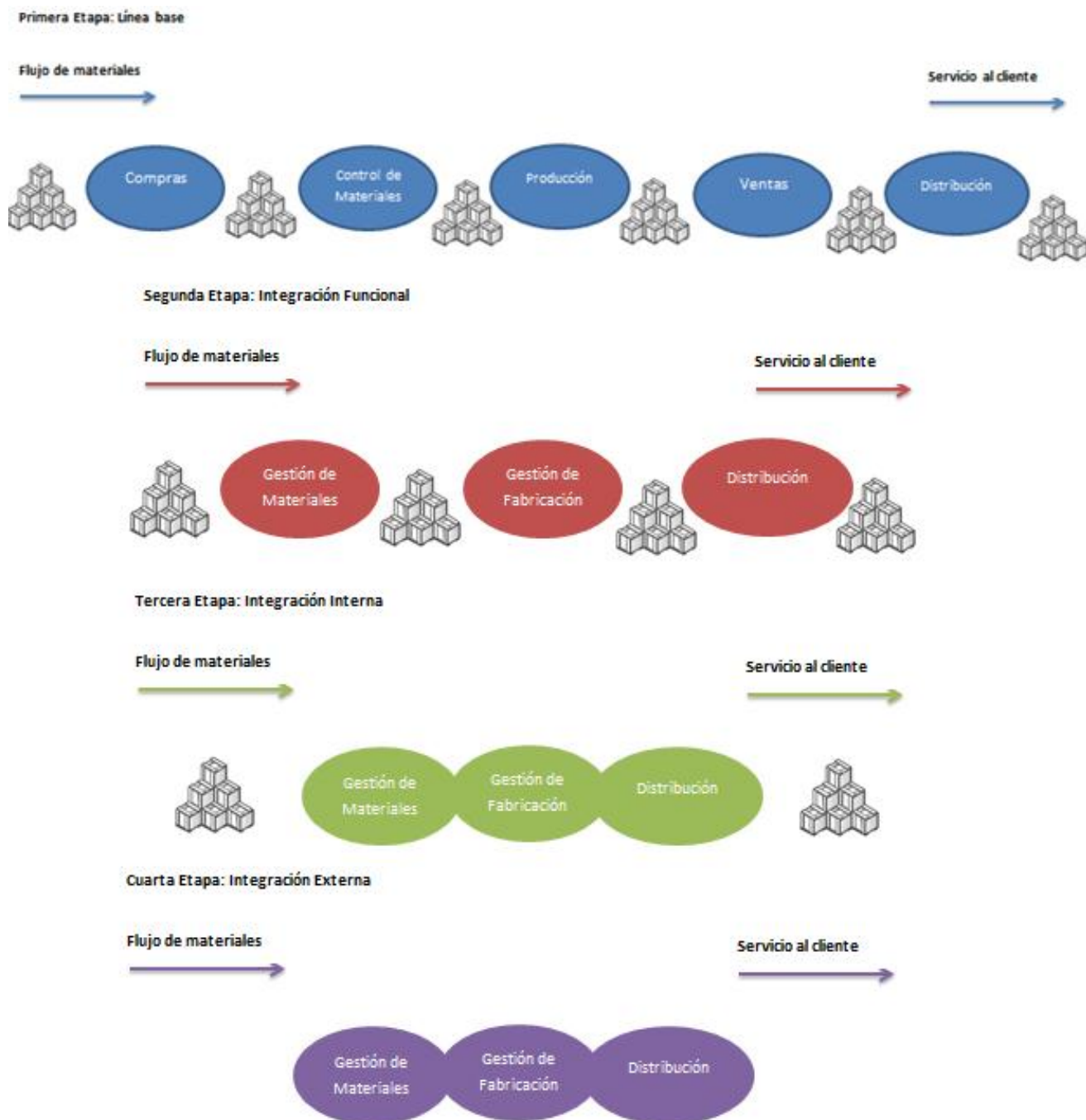
En esta primera etapa, la planificación de la compañía se la realiza a corto plazo a tal punto que es altamente reactiva a cualquier cambio (Stevens, 1989). Esta situación puede crear ineficiencias dentro de las operaciones de la cadena de suministro así como también afectar el desempeño global de la misma, aumentando la vulnerabilidad de la empresa a los efectos de los cambios en los patrones de la demanda y el abastecimiento (Stevens, 1989).

- 2. Segunda Etapa:** Esta etapa envuelve una integración funcional, la misma que se enfoca principalmente en el flujo interno de los bienes, su objetivo es integrar las actividades en departamentos integrados e independientes (Stevens, 1989). Esta etapa está caracterizada por: funciones de negocio discretas, que son amortiguadas por un inventario, énfasis en la reducción de costos en lugar de mejorar el desempeño, un servicio al cliente reactivo en el cual el cliente que reclama más obtiene sus productos y un alto nivel de utilización de la planta y gran tamaño de lotes (Stevens, 1989). Algunas compañías aplican sistemas de control y planeación como el MRP (Material Requirement Planning), sin embargo, existe una pobre visualización de la demanda de los clientes lo que promueve una inadecuada planeación y pobre desempeño en general (Stevens, 1989).
- 3. Tercera Etapa:** En esta etapa se presta atención al flujo de materiales dentro de la compañía a través de la integración de sistemas de control del manejo de los materiales y la demanda (Stevens, 1989). Usualmente, las empresas utilizan sistemas DRP (Distribution Resource Planning) integrados con un MRP o MRP II para el manejo adecuado de bienes, esto incluye la aplicación de técnicas justo-a-tiempo (JIT) para apoyar la ejecución del plan de materiales (Stevens,

1989). Una vez alcanzado este nivel de integración, se puede decir que se ha alcanzado un alto nivel de sincronización del manejo de la demanda de los clientes con el plan de fabricación y éste con el flujo de materiales derivado de los proveedores (Stevens, 1989). La tercera etapa se caracteriza por: sistemas que permiten una visualización completa desde los distribuidores hasta las compras, planificaciones con un marco de tiempo medio, enfoque en problemas tácticos en lugar de problemas de eficiencia, un uso extensivo de intercambio de datos electrónicos para dar soporte a los clientes y facilitar la capacidad de respuesta y así, reaccionar a la demanda del cliente en lugar de dirigirlo (Stevens, 1989).

- 4. Cuarta Etapa:** En esta etapa ocurre una completa integración, la misma que se logra al extender el alcance de integración fuera de la compañía con el fin de involucrar a los proveedores y clientes finales (Stevens, 1989). Esta etapa representa un cambio de enfoque: de estar orientado hacia el producto a estar enfocado en el cliente, irrumpiendo el mundo del cliente para entender los productos, cultura, mercados y su organización; esto asegurará que la compañía esté alineada con las necesidades y requerimientos de sus clientes (Stevens, 1989). Con respecto a los proveedores, no solo basta con un cambio de enfoque sino que se necesita un cambio de actitud para brindar un apoyo y cooperación mutua, esta cooperación empieza en las primeras etapas del desarrollo de productos y requiere completo compromiso de la dirección en todos sus niveles para obtener un suministro de alta calidad y que sean enviados directamente a tiempo, que exista un intercambio de tecnología e información, un diseño de soporte para los procesos y sobre todo, un compromiso a largo plazo que permita que la integración sea global y duradera (Stevens, 1989).

En la Figura 3-7 se muestra un gráfico que resume las etapas de integración:



Fuente: Stevens (1989). **Elaboración:** Propia

Figura 3-7. Etapas de Integración de la Cadena de Suministro

3.1.7 Caracterización de la Cadena de Suministro

Como definen Bowersox, Closs & Cooper (2007), la caracterización de una cadena de suministro describe las relaciones existentes entre los proveedores, productores, distribuidores y clientes. Las organizaciones están compuestas por un conjunto de proveedores, los mismos que se componen por otro grupo de proveedores, clientes relacionados directamente y otros clientes relacionados indirectamente, de esta manera se los clasifica en niveles de acuerdo a la proximidad de la organización. “Cada cadena de suministro se ajusta al modelo de negocio de cada organización, es sensible y flexible frente a los cambios para satisfacer al cliente añadiendo valor al producto” (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007). Dentro de la caracterización se precisan cuatro temas de interés según Bowersox, Closs & Cooper (2007) que son: calidad, tiempo, flexibilidad y costos. La calidad hace referencia a las características que mantiene un producto con el fin de satisfacer las necesidades del cliente; el tiempo se refiere a la velocidad de entrega, y está ligado a la rapidez de las operaciones de la cadena sin dejar a un lado la confiabilidad del producto; la flexibilidad se refiere al rendimiento de las operaciones que se manejan dentro de la cadena bajo algún cambio imprevisto; finalmente, los costos hacen referencia a las operaciones de la cadena las cuales son representadas por el producto terminado. Olaso (2007) clasificó a la cadena de suministro del Palmito en 5 eslabones, éstos son: pre-producción (desde la selección de la semilla hasta la siembra en viveros), producción primaria (desde la compra de plantas hasta, sembríos, cuidados y cosecha del Palmito), agroindustria (recolección en centro de acopio hasta obtener el producto final enlatado), mercadeo (todo lo referente a promoción del producto) y finalmente está el eslabón de comercialización (ventas nacionales y exportaciones).

3.2 Temas Referentes al Palmito de Pejibaye

3.2.1 Historia

Jorge Mora & Javier Gainza (1999), indican que el Palmito de Pejibaye es de origen precolombino. La utilización como alimento se origina con los pueblos indígenas del trópico americano. En la región de América tropical, el Pejibaye – *Bactris gasipaes* Kunth- también es conocido con los nombres de: pupunha, chontaduro, pipire, tembe, “peach palm”, pibá, entre otros, fue desarrollado por las tribus indígenas habitantes del sector trópico húmedo desde Honduras hasta Bolivia (Mora & Gainza, 1999).

En Costa Rica existen registros del Palmito desde los inicios de la Colonia en el siglo XVI sobre la importancia de este árbol para los indios de Talamanca cuyo aporte nutricional era esencial en la dieta de estas tribus (Mora & Gainza, 1999). A demás de utilizar el Palmito para la alimentación, se hacía uso de sus tallos para la construcción y para la fabricación de armas; otras tribus del resto del trópico americano cultivaron esta palmera y la utilizaron de manera similar, sin embargo, su uso no trascendió a la sociedad moderna y permaneció en el olvido durante siglos (Mora & Gainza, 1999).

El punto de partida para la explotación del Palmito de Pejibaye se da en Costa Rica, en el año de 1970 cuando se realiza la publicación de un artículo titulado “Palmito de Pejibaye”. Es así como nace esta importante contribución a la agricultura mundial, antes de que los términos “cultivos ecológicos” y “desarrollo sostenible” sean objetivos mundiales, se empezó con el cultivo de esta palma expresamente con propósito de su producción industrial (Mora & Gainza, 1999). Desde entonces, el desarrollo de este cultivo ha tenido su asentamiento principal en Costa Rica, propagándose a los demás países que han seguido

su ejemplo como son: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú, República Dominicana y Venezuela (Mora & Gainza, 1999).

3.2.2 Características

Al Palmito se lo puede categorizar generalmente en dos tipos: el Palmito silvestre y el Palmito cultivado. El primer tipo es aquel que crece en condiciones ecológicas naturales, sin modificaciones genéticas realizadas por el humano y que no requiere de cuidados del mismo, mientras que el segundo tipo si es modificado genéticamente, requiere de cuidados por el hombre y se lo siembra con fines de lucro (Muñoz & Rivera, Procesamiento de Tallo de Palmito a través de un Sistema Maquila y Comercialización en el Mercado Exterior, Ubicado en el Cantón de Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha, 2006). Para propósitos de este proyecto de investigación, sólo se tomará en cuenta el Palmito cultivado conocido también como Palmito de Pejibaye.

El Palmito de Pejibaye es una planta de tipo herbáceo, crece en las regiones tropicales-húmedas y su altura puede llegar a alcanzar los 20 metros de altura (Muñoz & Rivera, 2006). Las hojas tienen forma de abanico, son rígidas, persistentes, con largos y delgados pecíolos cargados con espinas laterales, la parte comestible se encuentra en el corazón del tallo (Demasa, 2010). El Palmito de Pejibaye se lo cultiva de forma intensiva entre 5,000 y 7,000 plantas por hectárea, una vez alcanzados los 2,5 metros de altura se los cosecha, se extrae un tronco promedio de 65 cm de largo que está ubicado en la parte baja del tallo, de este trozo se obtiene el corazón el cual es comestible (Muñoz & Rivera, 2006). En la Tabla 3-1 y Tabla 3-2 se detallan las características y composición del Palmito:

Tabla 3-1. Características del Palmito

Características	Nombre
Nombre Común	Palmito o Chontaduro
Clase de palma	Monocotiledónea
Familia, género y especie	Palmaceae, bactris, gasipaes
Producto	65 cm. de corazón de la palma
Color	Marfil
Grosor	2 – 3.5 cm.
Periodo reproductivo	Indefinido

Fuente: Sector Agroindustrial del Palmito (2006) **Elaboración:** Propia

Tabla 3-2. Composición de la Planta del Palmito

Composición	
Capas 1,2,3 y 4 del tallo cortado	59,7%
Parte basal o cogollo	14,6%
Hojas abiertas	10,7%
Corazón (Palmito comestible)	15%

Fuente: Expropalm (2006) **Elaboración:** Propia

3.2.3 Condiciones Ecológicas

- **Humedad:**

El Palmito se puede cultivar tanto en zonas tropicales húmedas como en zonas tropicales secas. Si se cultiva en zonas tropicales húmedas, las precipitaciones deben ser mayores o iguales a 2.000 mm; con periodos secos no mayores a cuatro meses; suelos con buen drenaje; durante los periodos secos

mayores a ocho días se recomienda utilizar aspersores para la irrigación de agua (Mora & Gainza, 1999). En estos periodos secos el Palmito tiende a deshidratarse, perder peso y aumentar su fibrosidad; en el caso de que la deshidratación es alta, la planta puede llegar a morir (Mora & Gainza, 1999). El cultivo exitoso del Palmito en las zonas tropicales húmedas se da con una precipitación de 5.000 mm anuales (Mora & Gainza, 1999).

Si se cultiva en zonas tropicales secas, como en el caso de Guanacaste (Costa Rica) o Guayaquil (Ecuador), se puede cultivar haciendo uso de un sistema de riego ya que en estas zonas el periodo seco se prolonga a seis o más meses, lo que hace obligatorio el uso de este sistema (Mora & Gainza, 1999). De todos los sistemas de riego existentes, el sistema por aspersión es el más beneficioso para este tipo de plantaciones ya que no afecta al material vegetal sometido a riego y distribuye el agua suavemente sobre toda la superficie deseada, otros sistemas pueden ser más económicos según las características y condiciones del suelo y clima (Mora & Gainza, 1999). Por ejemplo, el sistema de riego por aspersión se ve limitado por la presencia de fuertes vientos, lo que impide una distribución de agua adecuada; en los casos de la micro-aspersión, goteo o manguera porosa, estos sistemas ofrecen la ventaja de utilizar menor cantidad de agua y la aplicación en conjunto de fertilizantes con el agua, pero también ofrecen problemas de mantenimientos costosos (Mora & Gainza, 1999). Si se requieren sistemas de riegos económicos, el riego por gravedad es una buena opción si es que existe agua en abundancia, pero no es el más recomendado en suelos arcillosos ya que tiende a saturarlo por largo tiempo lo que afecta negativamente al cultivo, lo que hace que se requiera de una buena regulación para evitar dicha saturación del suelo (Mora & Gainza, 1999).

- **Temperatura:**

Las temperaturas recomendadas para el cultivo del Palmito son de 24°C o superiores, sin embargo, podría cultivarse en un ambiente hasta los 22°C según las circunstancias (Mora & Gainza, 1999).

- **Luminosidad:**

No se requiere sombra en alguna etapa de desarrollo del Palmito, inicialmente la planta puede crecer en altura más rápidamente bajo sombra moderada, sin embargo, el tallo resulta más débil y delgado que una planta expuesta al sol (Mora & Gainza, 1999). El costo de proveer de sombra, el tiempo de aclimatación requerido antes de llevarlo al campo definitivo y la facilidad de compensar el crecimiento en altura a través de una fertilización adecuada, hacen de esta operación una práctica innecesaria (Mora & Gainza, 1999). Esta práctica podría ser conveniente e imprescindible en periodos secos y cuando no existan sistemas de riego. La luminosidad es vital para estimular la producción de rebrotes o también llamados “hijuelos”, los mismos que determinan la densidad de siembra por hectárea cultivada (Mora & Gainza, 1999).

- **Suelos:**

El crecimiento adecuado de esta especie de palmera se da en suelos de alta fertilidad, ligeramente arcillosos, se desempeña bien en variedad de suelos, siempre y cuando estos tengan un buen sistema de drenaje y se los fertilice adecuadamente (Mora & Gainza, 1999).

- **Sanidad:**

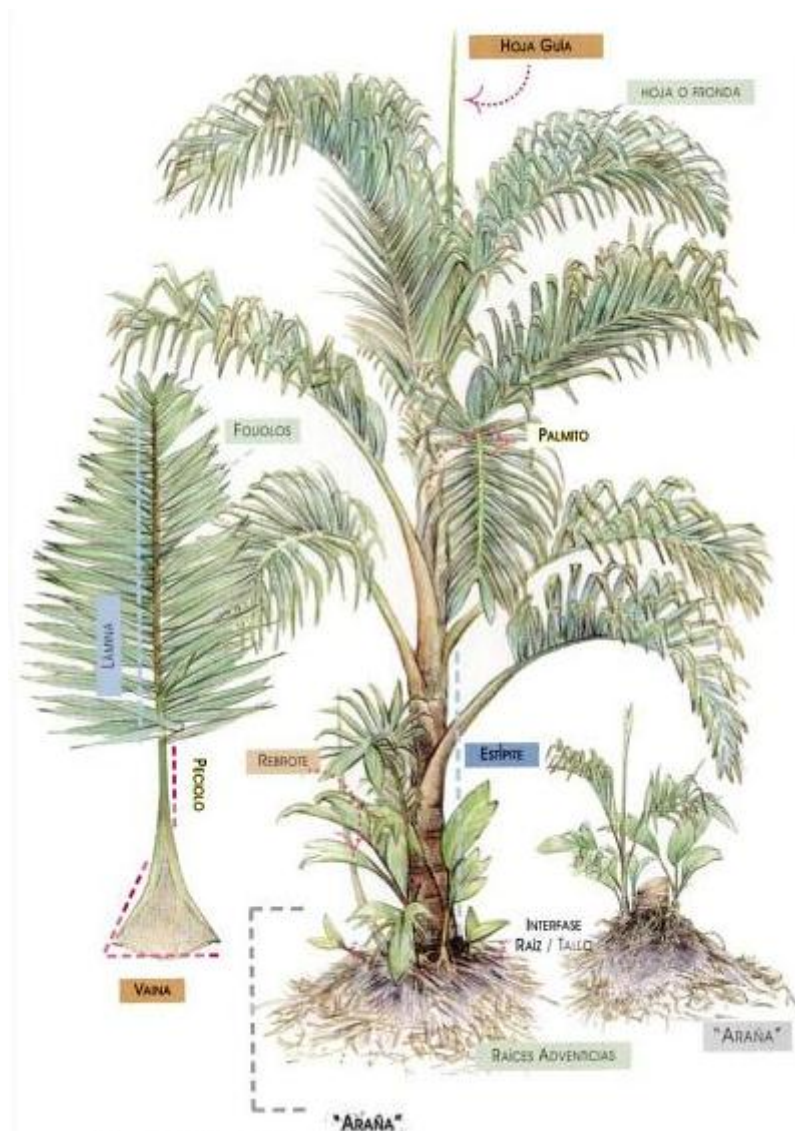
El cultivo del Palmito presenta condiciones sanitarias buenas si es manejado correctamente, sin necesidad de recurrir a la utilización de pesticidas, sin embargo, el cultivo está más expuesto a sufrir de estrés hídrico y nutricional, lo posteriormente conlleva a problemas sanitarios (Mora & Gainza, 1999). Con respecto a plagas e insectos, es necesario aprender a manejar correctamente los controles biológicos y de otra naturaleza (riego) con el fin de mantener las plantaciones libres de ellas, como por ejemplo hacer uso de medios mecánicos para controlar mamíferos que afecten el cultivo de Palmito (Mora & Gainza, 1999).

- **Diversidad genética:**

Existe mayor diversidad genética en los pejibayes cultivados que aquella de los pejibayes silvestres debido a la domesticación de las distintas especies y sus hibridaciones (Mora & Gainza, 1999). El proceso de mejoramiento genético permite la creación de variedades homogéneas con una diversidad restringida, la misma que alcanza su máxima reducción cuando se las reproduce clonalmente. Esto hace del cultivo un producto mucho más eficiente, y a su vez, más susceptible a problemas sanitarios; la siembra de variedades mixtas permite reducir este problema (Mora & Gainza, 1999).

3.2.4 Morfología

La cepa del Palmito de pejibaye se la puede dividir en tres sectores que son: la “araña”, el estípite (tallo) y la copa o corona, estos sectores se los puede apreciar la Figura 3-8.



Fuente y Elaboración: Mora & Gainza (1999)

Figura 3-8. Morfología del Palmito de Pejíbaye

La araña es una estructura compleja de la cual depende, en gran medida, la productividad de la plantación por lo que requiere un adecuado cuidado (Mora & Gainza, 1999). Esta estructura comprende el sistema radical y los sectores cespitosos de los tallos o estípites, que constituyen el cuerpo basal de la cepa, el mismo que aumenta en volumen y complejidad al pasar del tiempo debido a la continua adición de tejidos, los mismos que son promovidos por la cosecha de estos tallos (Mora & Gainza, 1999). Cada cosecha deja unido a la araña su sector basal, el mismo que provee de tejido rizógeno lo que provoca un

aumento en el volumen de las raíces. Según la posición en la araña y estípite, los rebrotes se pueden clasificar en cuatro tipos:

- **Rebrotes de cima:** son aquellos situados sobre la araña, sus raíces no alcanzan a hacer contacto con el suelo o les toma algún tiempo en lograrlo, se deben eliminar estos tipos de rebrotes durante la operación de poda para evitar así que la cepa se “encime” y a su vez que el sistema radical se deteriore por falta de renovación (Mora & Gainza, 1999).
- **Rebrotes periféricos:** son aquellos situados en la periferia de la araña que está en contacto con el suelo, una vez que ocurre la operación de poda, el sector inferior se cicatriza y agrega tejido rizógeno a la araña; las raíces penetran el suelo causando un aumento del volumen de las raíces de la araña (Mora & Gainza, 1999).
- **Rebrotes radicales:** son aquellos rebrotes que germinan de las raíces, existen dos situaciones:
 - La primera ocurre cuando el sector superior de la raíz, que limita con la interfaz raíz/tallo, se expone a la luz del sol (Mora & Gainza, 1999).
 - La segunda ocurre en condiciones de cultivo de tejidos, en donde algunos genotipos generan yemas vegetativas sobre las raíces (Mora & Gainza, 1999).
- **Rebrotes anulares o de cicatriz:** son aquellos que se producen en las cicatrices foliares o nudos del estípite y existen tres formas básicas: rebrotes con raíz, rebrotes sin raíz y rebrotes mal diferenciados (Mora & Gainza, 1999).

La copa o corona está constituida por hojas en diferentes estados de desarrollo, estas hojas a su vez están formadas por tres partes: la vaina, el peciolo y la lámina (Mora & Gainza, 1999). Las vainas son el principal constituyente del corazón del Palmito y son las

encargadas de unir al tallo con las hojas, la vaina más externa de ellas forma el tubo que determina la longitud de la planta; aproximadamente el 70% del corazón del Palmito está constituido por las vainas de hojas jóvenes, mientras que el 30% restante por las láminas y peciolo (Mora & Gainza, 1999).

Tanto la longitud como el diámetro del Palmito están directamente relacionados con el rendimiento industrial, y éste se ve afectado según la variedad de Palmito, el estado nutricional de la planta y el nivel de desarrollo de las hojas en el momento que se realiza la cosecha (Mora & Gainza, 1999). Un buen indicador del estado de desarrollo de la planta es la hoja guía, mientras mayor es su desarrollo, mayor será el desarrollo de su vaina lo que permite una mayor elongación de la siguiente vaina, la misma que es tierna y conforma el principal componente del corazón del Palmito (Mora & Gainza, 1999).

3.2.5 Propiedades Nutricionales del Palmito en Conserva

El Palmito es un vegetal de escaso valor calórico, con un aporte mineral y nutricional de mucha significancia, su importante aporte de fibra lo convierte en un alimento que proporciona una sensación de saciedad, favorece a mantener los niveles correctos de colesterol en la sangre y contribuye al tránsito intestinal; todas estas características hacen del Palmito un alimento idóneo para el tratamiento dietético de la obesidad y dietas saludables en general (Eroski, 2006). En la Tabla 3-3 se pueden apreciar con mayor detalle las propiedades nutritivas del Palmito:

Tabla 3-3. Propiedades Nutritivas del Palmito por cada 100 gramos

Propiedades Nutritivas del Palmito	
Calorías	28 Kcal
Nutrientes	Por cada 100 g
Agua	90.2 g
Proteínas	2.52 g
Lípidos	0.62 g
Ceniza	2.04 g
Hidratos de Carbono	Por cada 100 g
Fibra	2.4 g
Azúcares	0 g
Minerales	Por cada 100 g
Calcio	58 mg
Hierro	3.13 mg
Magnesio	38 mg
Fósforo	65 mg
Potasio	177 mg
Sodio	426 mg
Zinc	1.15 mg
Cobre	0.133 mg
Manganeso	1.394 mg
Selenio	0.0007 mg
Vitaminas	Por cada 100 g
Vitamina C	7.9 mg
Vitamina B1	0.011 mg
Vitamina B2	0.057 mg
Vitamina B3	0.437 mg
Vitamina B5	0.126 mg
Vitamina B6	0.022 mg
Vitamina B12	0 mg
Vitamina B9	0.039 mg
Ácido Graso	Por cada 100 g
Ácidos grasos saturados	0.13 g
Ácidos grasos mono insaturados	0.103 g
Ácidos grasos poli-insaturados	0.202 g

Fuente: Dietaynutricion.net. (2014) **Elaboración:** Propia

3.2.6 Productos “No Tradicionales” Industrializados

Un producto no tradicional es aquel producto natural que adquirió un valor agregado posteriormente a su cosecha, con el fin de transformar su esencia en un producto derivado (Demasa, 2010). Dentro de los productos no tradicionales industrializados ecuatorianos constan: los enlatados de pescado, extractos vegetales, extractos de frutas, manufacturas de cuero, caucho y plástico, fármacos, harina de pescado, productos enlatados (Palmitos, piñas, alcachofas), entre otros (CORPEI, 2009).

3.2.7 Logística

Como lo define Ghiani, Laporte, & Musmanno (2013), es la disciplina encargada de estudiar las actividades funcionales que determinan el flujo de materiales de una compañía, desde sus orígenes en los proveedores hasta la entrega de los productos terminados a los cliente finales, incluyendo el servicio de post-venta. Desde la perspectiva de las compañías, la logística esta vista como un sistema que incluye no solo las actividades funcionales del flujo de materiales e información, sino que también abarca la infraestructura, es decir los equipos y recursos que son indispensables para la ejecución de las actividades (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013).

3.2.8 Dinámica de Sistemas

Es una metodología de uso general con el fin de modelar y estudiar el comportamiento de cualquier sistema y cómo este se comporta a través del tiempo, combina el análisis y síntesis, suministrando un ejemplo concreto de la metodología sistémica (Aracil, 1997). Se usan conceptos del campo del control retroalimentado para organizar así un modelo de simulación, la misma que revela el comportamiento del sistema representado en el modelo (Aracil, 1997).

Un sistema se lo puede definir como “un objetivo dotado de alguna complejidad, formado por partes coordinadas, de modo que el conjunto posea cierta unidad, que es precisamente el sistema” (Aracil, 1997). Es así que un sistema se lo entiende como la unidad cuyos elementos interactúan juntos de modo que operan hacia una meta común (Aracil, 1997). La dinámica hace referencia al cambio continuo de algo, es decir que, las diferentes variables que se pueden identificar en un sistema sufren de cambios a lo largo del tiempo como resultado de las interacciones producidas entre ellas (Aracil, 1997).

Elementos

A continuación se describen los elementos básicos que debe tener un sistema dinámico:

1. Relaciones que especifiquen las interacciones entre los elementos del modelo.

- **Diagrama de relaciones causales:** Es una herramienta que permite mostrar la estructura y las relaciones causales para comprender los mecanismos de retroalimentación.
 - **Retroalimentación positiva/directa:** La relación directa de un elemento con otro implica dos cosas: primero, que un elemento influye sobre otro, creando una dependencia y segundo, esta relación afecta en la misma proporción a cada uno de los elementos (Aracil, 1997).
 - **Retroalimentación negativa/ indirecta:** La relación indirecta de un elemento con otro implica dos cosas: primero, que un elemento influye sobre otro, creando una dependencia y segundo, esta relación afecta en una proporción inversa a los elementos (Aracil, 1997).
 - **Retardos:** Los retardos son inherentes a los comportamientos de los sistemas y estos pueden tener un impacto significativo sobre dichos

comportamientos (Aracil, 1997). Un retardo se lo define como el tiempo que transcurre entre una causa y sus efectos, en otras palabras es el retraso existente en una salida de un proceso con respecto a la entrada (Aracil, 1997).

2. Elementos que constituyen el modelo, que pueden ser variables exógenas o endógenas.

- **Variables exógenas:** son aquellas variables que se definen de manera independiente de otras variables del modelo (Struben, 2009)
- **Variables endógenas:** son aquellas variables que se determinan en base a otras variables del modelo, son dependientes (Struben, 2009).

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

El objetivo de cualquier investigación es adquirir nuevos conocimientos y la selección del método adecuado para conocer la realidad de dicha investigación, es crucial. Dentro del marco de metodologías utilizadas para realizar cualquier tipo de investigación, se las puede categorizar dentro de dos grupos: los métodos inductivos y los métodos deductivos (Fernández & Díaz, 2002). Los métodos inductivos son aquellos que se los relaciona con la investigación cualitativa mientras que los métodos deductivos son aquellos que se los relaciona con la investigación cuantitativa (Fernández & Díaz, 2002). Para el presente proyecto de investigación se decidió utilizar una metodología cualitativa como es el estudio de casos debido a que ella se permite responder a la pregunta de hipótesis planteada por el autor a través de una investigación detallada y profunda, además esta metodología permite integrar métodos cuantitativos dentro del estudio para enriquecer así dicha investigación.

4.1 Justificación

Como lo señalan Mack & Woodson (2005), la investigación cualitativa es un tipo de investigación científica, que en términos generales, consiste en la investigación que: encuentre una respuesta a una pregunta, recolecte evidencia, use una gama de procedimientos sistemáticos para responder a una pregunta, que produzca hallazgos que no hayan sido determinados con anticipación y/o que produzcan hallazgos que sean aplicables bajo los límites inmediatos del estudio. La investigación cualitativa trata de responder a las preguntas acerca de ¿Cómo?, ¿Qué?, o ¿Por qué? del fenómeno, en lugar de responder ¿Cuántos? o ¿Cuánto?, lo que es respondido por métodos cuantitativos (Palton & Cochran, 2002). La investigación cualitativa evita cuantificar datos, en lugar de ello, los

investigadores cualitativos realizan registros narrativos de los fenómenos sujetos a estudio mediante técnicas como entrevistas y observaciones; además se busca identificar la naturaleza de las realidades, su estructura dinámica y su sistema de relaciones (Fernández & Díaz, 2002).

Es este caso, debido a que el objetivo fundamental de la investigación radica en ¿Cómo caracterizar a los principales actores de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano?, un estudio cualitativo se adapta satisfactoriamente a la investigación. Adicionalmente, dentro de los objetivos del presente proyecto consta realizar una simulación que permitirá caracterizar la cadena, sus variables y las relaciones de estas dentro de cada eslabón y entre eslabones para identificar oportunidades de mejora y así enriquecer el estudio.

4.2 Estudio de Casos – Antecedentes

Como lo señalan Baxter & Jack (2008), las metodologías cualitativas proveen herramientas a los investigadores para estudiar fenómenos complejos dentro de sus contextos, cuando estas son aplicadas correctamente, se convierten en métodos enriquecedores para la investigación científica que permiten desarrollar teorías, evaluar programas y desarrollar intervenciones. La metodología de investigación a través del estudio de casos es una metodología cualitativa que facilita la exploración de un fenómeno dentro de su contexto haciendo uso de una variedad de fuentes de datos, lo que permite asegurar que el problema no está siendo explorado o investigado a través de una sola óptica sino de varias ópticas que permiten que múltiples facetas del fenómeno sujeto a estudio sean reveladas y entendidas en su totalidad (Baxter & Jack, 2008).

Existen dos acercamientos claves que proveen una guía adecuada para aplicar la metodología de estudio de casos; la primera, propuesta por Robert Stake en el año 1995 y la segunda, propuesta por Robert Yin en el año 2003 y 2006 (Baxter & Jack, 2008). Estos dos acercamientos aseguran que el tema de interés se explore a detalle y que la esencia del fenómeno sea revelada, además después de que el autor realizó una exhaustiva búsqueda de publicaciones y proyectos de tesis que hagan referencia a esta metodología, se concluye que el investigador con más referencias en el ámbito de la metodología de casos es, Robert Yin. Con estos antecedentes, se decide utilizar la metodología planteada por Robert Yin con el fin de desarrollar el presente trabajo de titulación, la misma que se detallará a continuación.

4.2.1 ¿Cuándo Utilizar la Metodología de Estudio de Casos?

Según Yin (2003) la metodología de estudio de casos debería ser considerada en uno o más de los siguientes escenarios:

- a) Cuando el enfoque del estudio busca responder preguntas de ¿cómo? ¿qué? y ¿por qué?,
- b) Cuando no se puedan manipular los comportamientos de los individuos o sistemas que están bajo estudio,
- c) Cuando se desee cubrir condiciones contextuales debido a que se cree que son relevantes con respecto al fenómeno bajo estudio,
- d) Cuando los límites no son totalmente claros entre el fenómeno y el contexto.

El presente estudio cumple con tres literales de los cuatro enlistados: el literal a, debido a que, como se mencionó anteriormente se pretende responder a la pregunta de ¿Cómo caracterizar a los principales actores de la cadena de suministro del Palmito

ecuatoriano?; el literal b ya que no se pueden manipular los comportamientos de los sistemas bajo estudio; y el literal c, debido a que en el estudio se desean conocer las condiciones en las cuales se encuentran los diferentes eslabones de la cadena de suministro del Palmito

Adicionalmente, es importante recalcar que esta metodología permite investigar temas que no son fácilmente cubiertas por otras metodologías, esto se debe a la gran flexibilidad que presenta el estudio de casos para adaptarse a otras técnicas de investigación, si bien es cierto el estudio de casos es una metodología cualitativa, Yin (2003) asegura que ésta puede incluir información cuantitativa especialmente si se requiere aplicar algún modelo de ecuaciones con el único fin de construir un argumento sustentable para responder a la pregunta de estudio.

4.2.2 Conducción del Estudio de Casos en Ocho Pasos

La metodología propuesta por Yin (2003) se la puede resumir en ocho pasos, los mismos que se detallan a continuación:

4.2.2.1 Paso 1: Establecer el amplio caso a investigar

Para empezar a entender el método de estudio de casos, para cada uno de los temas que inicialmente se pretenden investigar, se debe preguntar ¿cuál es el caso? (unidad de análisis), y ¿qué subtemas relacionados necesitan ser cubiertos como parte del caso de estudio relacionado?, esto se logra de mejor manera cuando el investigador realiza una pregunta descriptiva o explicativa y con esta pretende producir una comprensión de primera mano de las personas y eventos (Yin, 2003). Algunas preguntas iniciales que el investigador debe tener presente, según la recomendación de Sperich (2010) son:

- ¿Se tiene acceso a la compañía?, ¿Los datos e información están disponibles o están sujetos a confidencia comercial?
- ¿Existe suficiente información publicada acerca de la compañía?
- ¿El tiempo disponible por parte del investigador, es el suficiente como para conducir el estudio?

4.2.2.2 Paso 2: Establecer las preguntas de investigación

Una vez que se haya establecido el caso que se va a investigar, se requiere plantear una pregunta o series de preguntas a ser respondas. Estas preguntas deben empezar preguntando: ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Qué?, ¿Cuándo? y que estén bien formuladas, delineadas en el tiempo y que sean alcanzables (Sperich, 2010). Adicionalmente, se pueden utilizar enunciados de investigación para guiar el estudio, estas pueden ser condicionales o no-condicionales, direccionales o no-direccionales o simplemente expresadas como una hipótesis nula. Una vez que se haya establecido la hipótesis o pregunta/enunciado, se procede a realizar una revisión literaria extensiva con el fin de conocer lo que otros investigadores han encontrado en el área de interés (Sperich, 2010).

4.2.2.3 Paso 3: Seleccionar el caso preciso a ser utilizado

Se debe escoger uno o varios casos de estudio; si se trata de uno solo, por ejemplo, puede ser la operación de un hospital en específico; si se trata de varios casos, se estaría estudiando la operación de diferentes compañías (Sperich, 2010). Como sostiene Yin (2003), si se trabaja con múltiples casos, se debe tratar a cada uno como único, las conclusiones de cada parte pueden ser usadas como contribución de información a todo el estudio, sin dejar de tratar a los casos individualmente. Este mismo autor recomienda que se seleccionen casos que, representen una variedad de regiones geográficas, diferentes

segmentos de mercado, que usen diferentes materias primas y que representen una amplia variedad de parámetros, es decir que sean únicos en diferentes maneras.

4.2.2.4 Paso 4: Determinar las técnicas de recolección de datos y análisis

Con el fin de enriquecer y validar el estudio es recomendable utilizar varias herramientas de investigación, la flexibilidad de esta metodología permite usar enfoques tanto cualitativos y cuantitativos así como también diferentes técnicas de recolección de datos (Yin, 2003). Lo que se busca en esta instancia es “triangular” o establecer líneas convergentes de evidencia para permitir que los resultados sean lo más robustos posibles (Yin, 2003). Sperich (2010) asegura que es mejor utilizar múltiples casos en el estudio ya que estos proveen mayor evidencia que un solo caso, si el investigador optó por realizar el estudio de un solo caso, se debe asegurar de obtener diferentes puntos de vista y varios niveles de análisis ya que uno de los objetivos de esta metodología es esa, recolectar información de múltiples fuentes. Robert Yin (2003) sostiene que cuando se está realizando una investigación de estudio de casos, se deben asegurar 4 aspectos fundamentales:

- **Construcción de validez:** hace referencia a la selección de la herramienta más apropiada para el concepto bajo estudio. ¿La herramienta realmente mide lo que se pretende evaluar?
- **Validación interna:** se refiere a la utilización de diferentes herramientas metodológicas para “triangular” los datos. ¿Qué otros métodos pueden ser usados para verificar el mismo fenómeno?
- **Validación externa:** hace referencia a qué tan bien los datos se pueden aplicar bajo circunstancias del caso hacia situaciones más generales. ¿Se pueden aplicar esos datos a través de la industria?

- **Confiabilidad:** significa el grado en el que los resultados obtenidos se pueden replicar en formas que produzcan los mismos resultados, en otras palabras, el grado en el que los resultados son estables y exactos. ¿Se puede confiar en que el estudio puede ser repetido por otros investigadores y los resultados obtenidos serán los mismos?

4.2.2.5 Paso 5: Prepararse para la recolección de datos

Se necesita establecer un método de codificación, categorización y selección de datos, esto evitará que se conduzca la investigación y posteriormente se encuentre que los datos recolectados no son los apropiados para continuar con la misma, se recomienda determinar lo siguiente (Sperich, 2010):

- Bases de datos designadas para codificar datos
- Protocolos para entrevistas y encuestas
- Estudios piloto que capturen los datos y conceptos necesarios
- Formatos para reportes narrativos
- Procedimientos para grabaciones de audio o video

Adicionalmente, Yin (2003) recomienda ser flexibles en situaciones de la vida real, por lo tanto tener planes de contingencia para circunstancias que puedan salir mal, específicamente:

- Anticiparse a eventos claves y problemas.
- Tener un plan para cambios inesperados, citas atrasadas, falta de espacio en oficinas, falta de disponibilidad de personal, entre otros.

- Abordar de una manera delicada a las personas que se sientan incómodas o inseguras acerca del caso de estudio.
- Estar abierto a conclusiones contrarias, eventos inesperados o respuestas imprevistas en las entrevistas.

4.2.2.6 Paso 6: Recolección de datos

Robert Yin (2003) sugiere tener en cuenta los siguientes puntos para recolectar datos:

- Se debe recolectar toda la evidencia posible de una manera sistemática, debe estar claro cómo se la recolectó de varias fuentes para contribuir a los objetivos generales del estudio.
- Se debe evitar recolectar datos de manera desorganizada, se necesita tener un objetivo bien definido para recolectar los datos y si es necesario se puede refinar o redefinir la pregunta/enunciado de investigación.
- Una vez recolectados los datos, estos deben ser almacenados en formatos que puedan ser referenciados de tal manera que los patrones de información sean lo suficientemente claros.
- Los investigadores deben ser capaces de identificar factores causales que estén asociados con la información recolectada, en otras palabras, cómo las X's se relacionan a las Y's.
- En el caso de que se deban realizar cambios en el procedimiento de recolección de datos, esto se debe registrar y documentar.

- El investigador debe ser capaz de registrar anécdotas, comentarios e ilustraciones fácilmente, esto sin duda será una pieza clave de la información cualitativa.

4.2.2.7 Paso 7: Análisis de datos

En una investigación de estudio de casos, la información es usada para encontrar relaciones entre el objeto de estudio y el enunciado propuesto Yin (2003) sugiere lo siguiente:

- Para el investigador resulta fácil perder claridad de la investigación en una compleja red de datos a menos que se tenga un objetivo claro de investigación, se debe tratar de buscar datos que contesten a dicho objetivo utilizando la mayor cantidad de fuentes como sea posible.
- Se recomienda cotejar los hechos y discrepancias que puedan encontrarse en los datos recolectados, es por esto que los datos deben estar tabulados de tal manera que se puedan comprobar fácilmente.
- El uso de diagramas de flujo es muy recomendable para registrar y analizar rápidamente la información recopilada.
- Los datos cualitativos pueden ser utilizados para corroborar y complementar a los datos cuantitativos obtenidos y vice-versa.
- Varios investigadores pueden ayudar a observar patrones en los datos recolectados, esto asegura confianza en los datos recolectados y en caso de encontrar discrepancias en cómo lucen los datos, el investigador tendrá que levantar la información nuevamente.

- Es recomendable investigar a lo largo de los estudios de caso de una compañía a otra, no solamente se debe enfocar en un ejemplo de un solo caso.

4.2.2.8 Paso 8: Preparación del reporte

Finalmente, con toda la información obtenida y procesada adecuadamente, Sperich (2010) propone prepara un reporte final, el mismo que puede ser modificado según se crea apropiado, entre los principales aspectos se debe cubrir lo siguiente:

- Los datos cualitativos como: historias, anécdotas, citas, entrevistas, encuestas, grabaciones, entre otros se los debe reportar en la sección de resultados conjuntamente con los datos empíricos.
- Generalmente el investigador debe hacer referencias a la pregunta/enunciado con citas u otra evidencia cualitativa/cuantitativa recolectada.
- El reporte debe incluir evidencia de literatura publicada que confirme los datos recolectados, lo que debe ser analizado cuidadosamente.

CAPÍTULO 5. SELECCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO

El presente capítulo pretende mostrar la aplicación de los primeros pasos de la metodología de estudio de casos descrita en el capítulo 4 desde establecer las preguntas de investigación, plantear los casos a investigar, seleccionar los casos que van a ser estudiados y finalmente determinar la técnica de recolección de datos. Cabe señalar que inicialmente se presenta la situación actual del Palmito para tener en consideración temas de producción, cosecha, comercialización y mercados de consumo para posteriormente enfocarse en la integración de su cadena de suministro y determinar los diferentes casos de estudio.

Para la determinación de los casos de estudio se considerarán temas del capítulo 3, específicamente lo relacionado a la estructura de la cadena de suministro y los controladores logísticos e inter-funcionales que permitan caracterizar adecuadamente los eslabones de preproducción, producción y agroindustria. Además, los datos de la situación actual del Palmito que se describen más adelante también contribuyeron en la selección de los casos de estudio en atención a productividad, industrialización y comercialización.

Dentro de la revisión literaria realizada por el autor, no fue posible encontrar un proyecto referente a cadenas de suministro del Palmito basados en la metodología de estudios de casos, lo que le da relevancia al presente estudio. Sin embargo, se encontraron proyectos de cadenas de suministro de otros productos agrícolas, los mismos que sirvieron de guía para mantener el formato congruente, fiable y veraz.

5.1 Situación Actual del Palmito

Los temas a tratarse en la presente sección buscan detallar la situación actual del Palmito ecuatoriano con el fin de conocer la importancia de este producto tanto a nivel nacional e internacional. En el capítulo 3 se detalló la historia, características, condiciones ecológicas, morfología y propiedades nutritivas del Palmito, en esta ocasión se busca describir y detallar la información de este producto con respecto a su producción nacional, cosecha, comercialización, sus principales mercados de consumo y finalmente se explicará cómo se integran los eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano.

5.1.1 Información de Producción Nacional

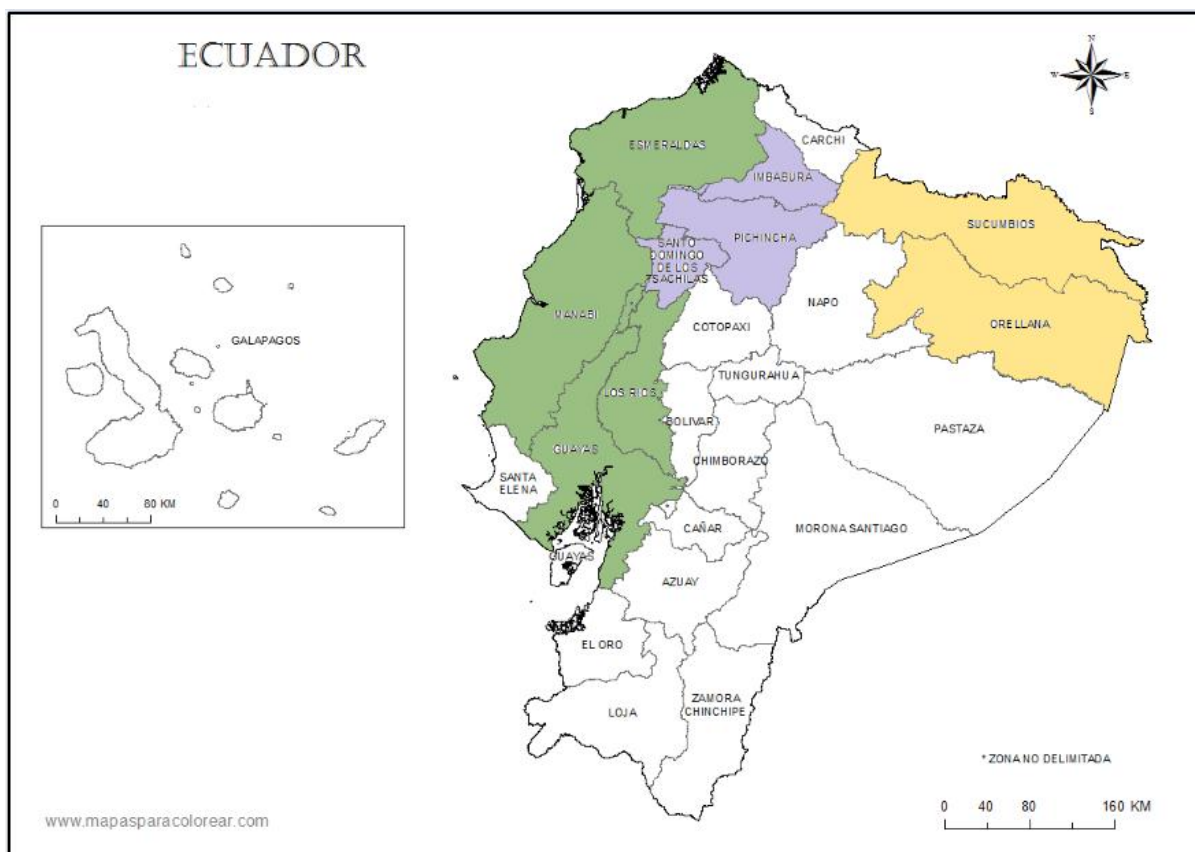
Como lo sostiene Sánchez (2010), en las últimas décadas el Ecuador se ha caracterizado por exportar productos tradicionales como son: el petróleo, café, cacao y banano. Sin embargo, los productos no tradicionales han tomado una importancia significativa dentro de la producción agrícola del país, según cifras del Banco Central del Ecuador (2013) la exportación de productos no tradicionales registró un incremento del 14.4% en relación al año 2011, lo que representa un total de 5,662 millones de dólares (BCE, 2013), como se puede apreciar en la Figura 5-1:



Fuente: BCE (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 5-1. Evolución de Exportaciones No Tradicionales período: 2011-2013

De todos los productos “no tradicionales” que se exportan, el Palmito se ubica dentro de los 4 productos más importantes según su ingreso monetario anual, por debajo de exportaciones de pesca, flores y concentrados de fruta (CORPEI, 2010). El rendimiento del Palmito es alto, según Arequipa (2011), a nivel nacional el rendimiento del Palmito es de aproximadamente, 7.2 toneladas por hectárea sembrada de Palmito, lo que por planta, según Olaso (2007), sería equivalente a aproximadamente entre 0,5 Kg. y 1,3 Kg. Las condiciones climatológicas del Ecuador y las condiciones agropecuarias de sus suelos para el cultivo del Palmito, benefician significativamente su producción en ciertas zonas del noroccidente del país como son las provincias de: Pichincha, Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo, además se encuentran provincias productoras como Los Ríos, Guayas, Imbabura, Orellana y Sucumbíos (BCE, 2013), las mismas que se presentan en la Figura 5-2.



Fuente: BCE (2013). Elaboración: Propia

Figura 5-2. Provincias Productoras de Palmito

De las provincias antes señaladas, las zonas productoras de Palmito se detallan en la Tabla 5-1 a continuación:

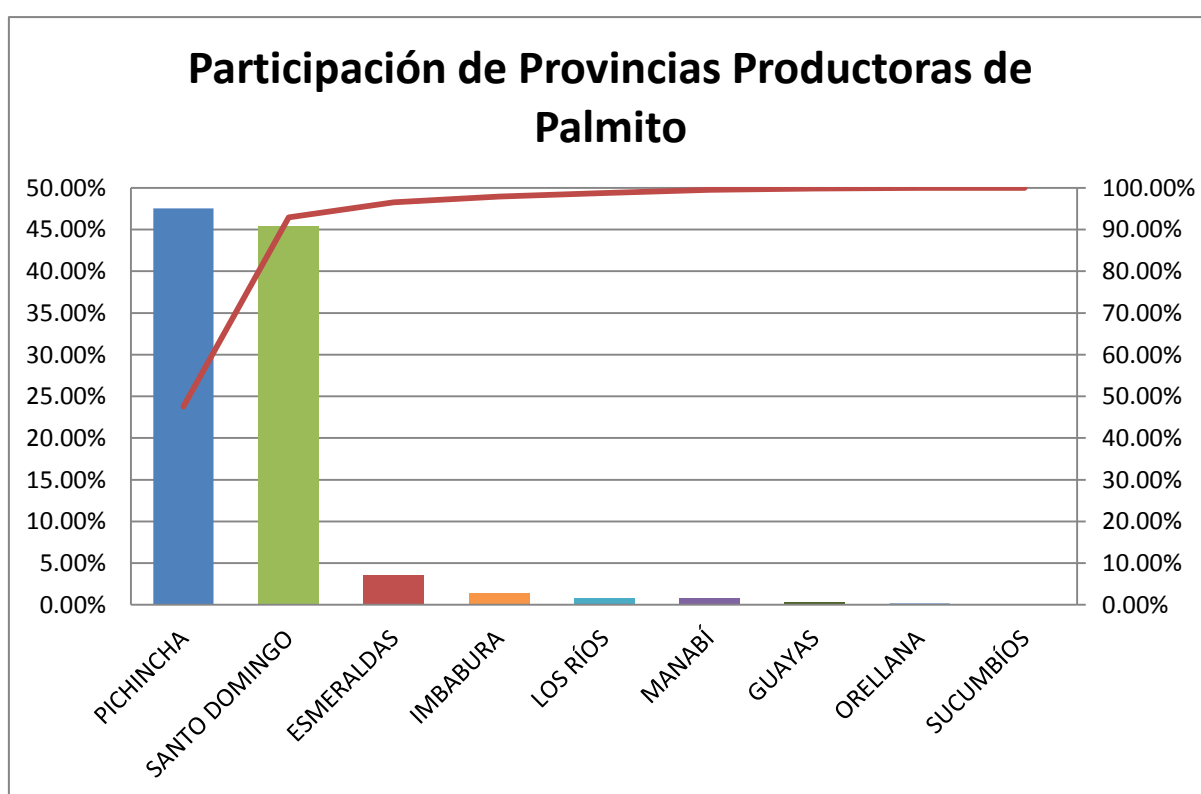
Tabla 5-1. Zonas Productoras de Palmito

Provincia	Zonas Productoras
Esmeraldas	Quinindé, San Lorenzo, Cayapas.
Manabí	Nueva Delicia
Los Ríos	Quevedo, San Jacinto de Buena Fe
Guayas	El Empalme, Balzar, Colimes.
Imbabura	Chontal

Pichincha	Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos, Puerto Quito.
Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo, La Concordia
Sucumbíos	Nueva Loja, Shushufindi
Orellana	El Sacha

Fuente: BCE (2013). **Elaboración:** Propia

De las 9 provincias productoras de Palmito en el Ecuador, 2 de ellas representan más del 90% de la producción total registrada en el año 2013, según datos del Banco Central del Ecuador. En la Figura 5-3 se puede apreciar este hecho:



Fuente: BCE (2013). **Elaboración:** Propia

Figura 5-3. Participación de las Provincias Productoras de Palmito

5.1.2 Información Cosecha

Como sostienen los autores Mora & Graniza (1999), la cosecha del Palmito está condicionada primordialmente por dos factores básicos: las condiciones que exige el mercado y a su vez la exigencia de las plantas industriales. El desarrollo de los tallos del Palmito es determinado por el diámetro basal del estípite de la palma y la longitud de la hoja guía ya que estas características están directamente relacionadas con el grosor de la vaina o corazón de la palma (Mora & Gainza, 1999). Se recomienda cosechar los tallos que presenten un diámetro basal adecuado y a su vez que la longitud de la hoja guía sea de mínimo 1,70 metros (Mora & Gainza, 1999). En la Figura 5-4 se puede apreciar la relación que existe entre el desarrollo de la hoja guía y el desarrollo de la vaina o corazón del Palmito:



Fuente y Elaboración: Mora & Gainza (1999)

Figura 5-4. Desarrollo de Hoja Guía VS. Desarrollo de la Vaina

Con respecto a las condiciones que exige el mercado, los diámetros de corte del Palmito varían según el mercado de destino; para los mercados europeos y estadounidense, el diámetro de corte es de 9 centímetros en adelante ya que esto permite conseguir una caja estándar de 40 Palmitos (Mora & Gainza, 1999). En épocas de sequía se recomienda realizar cortes mayores a los 9 centímetros de diámetro debido al estrés hídrico que sufre la planta y por ende las vainas son más fibrosas, es recomendable también no cosechar durante estas épocas (Mora & Gainza, 1999).

Con el fin de manejar una parcela de forma adecuada, la cosecha del Palmito se debe realizar aproximadamente cada mes por el mismo sitio, de esta manera se aprovecharán los tallos que hayan alcanzado los 9 centímetros durante ese mes y así, se evitará que su sombra inhiba el crecimiento de los rebrotes, incrementando el rendimiento por área de la parcela (Mora & Gainza, 1999).

Según el Ing. David Santamaría (2014), los meses de mayor producción son junio, julio y agosto; mientras que los meses de menor producción son los de noviembre, diciembre, enero y febrero.

5.1.3 Información de la Comercialización

La producción de Palmito forma parte de la agroindustria ecuatoriana, la misma que se la define como un proceso integrado entre los sectores industrial y agropecuario, cuyo objetivo es maximizar los recursos naturales, técnicos y humanos, y así elevar la calidad de vida de los productores agrícolas (Rosales, 2007). El Palmito es un producto agrícola que debe ser procesado previo a su comercialización y es por esto que está ligado estrechamente al campo industrial (Rosales, 2007).

Dentro de las primeras empresas exportadoras de Palmito en el Ecuador se encuentra Inaexpo, del grupo Pronaca. Esta empresa nació en el año 1992 y en 1994 exportó su primer contenedor de Palmito al exterior, principalmente a Argentina (Játiva, 2012). Desde ese entonces, esta empresa ha surgido y se ha desarrollado en conjunto con otras empresas exportadoras como: Ecuavegetal, Expropalm, Sipia, Palma Export, Froylan, Protropic, Tropical Foods, entre otros.

En un inicio, las exportaciones eran dirigidas casi en su totalidad a Argentina ya que era un buen nicho de mercado y la aceptación de este producto era elevada (Játiva, 2012). Para el año 2001, la crisis Argentina afectó a las exportaciones del Palmito ecuatoriano y muchas de las pequeñas empresas exportadoras se vieron obligadas declararse en banca rota (Játiva, 2012).

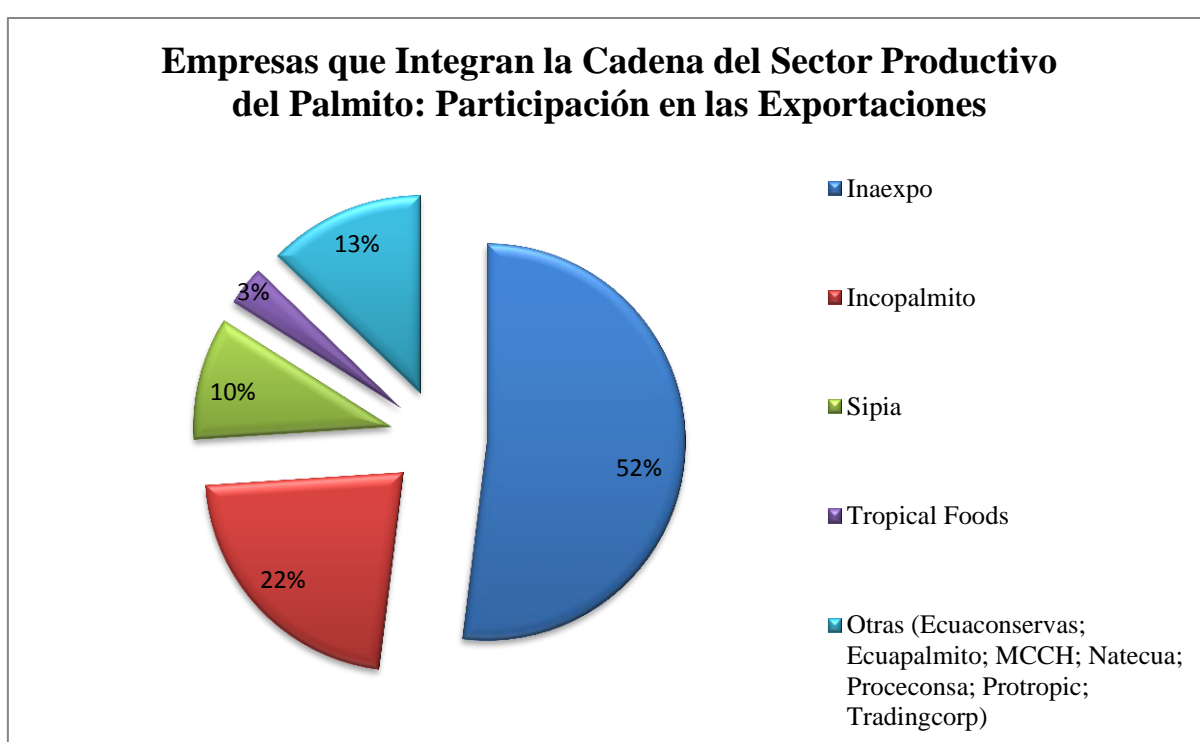
Según datos del Banco Central del Ecuador (2014), actualmente existe un total de catorce empresas exportadoras de Palmito, las mismas que se detallan en la Tabla 5-2:

Tabla 5-2. Empresas Exportadoras de Palmito (2014)

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCIÓN NANDINA	NOMBRE EXPORTADOR
2008910000	PALMITOS	ALIMENTOS Y CONSERVAS DEL ECUADOR S.A. ECUACONSERVAS
2008910000	PALMITOS	ECUAPALMITO S.A.
2008910000	PALMITOS	ECUAVEGETAL S.A.
2008910000	PALMITOS	EXPROPALM S.A.
2008910000	PALMITOS	FUNDACION MAQUITA CUSHUNCHIC MCCH
2008910000	PALMITOS	INDUSTRIA AGRICOLA EXPORTADORA - INAEXPO
2008910000	PALMITOS	INDUSTRIALIZADORA Y COMERCIALIZADORA DE PALMITO
2008910000	PALMITOS	NATECUA S.A.
2008910000	PALMITOS	PROCECONSA S.A. PROCESADORA CONTINENTAL DE ALIMENTOS
2008910000	PALMITOS	GRUPO GRUMA –INCOPALMITO S.A.
2008910000	PALMITOS	PROTROPIC CIA. LTDA.
2008910000	PALMITOS	SERVICIO INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA SA
2008910000	PALMITOS	TRADINGCORP ECUATORIANA S.A.
2008910000	PALMITOS	TROPICALFOODS S.A.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2014) **Elaboración:** Propia

Debido a que Inaexpo fue la primera empresa exportadora de Palmito en Ecuador, y a su buena administración desde entonces, actualmente, es la empresa líder del mercado, abarcando más del cincuenta por ciento de la participación total de exportaciones (Játiva, 2012). En la Figura 5-5 se presenta la participación de las empresas exportadoras de Palmito en el Ecuador:



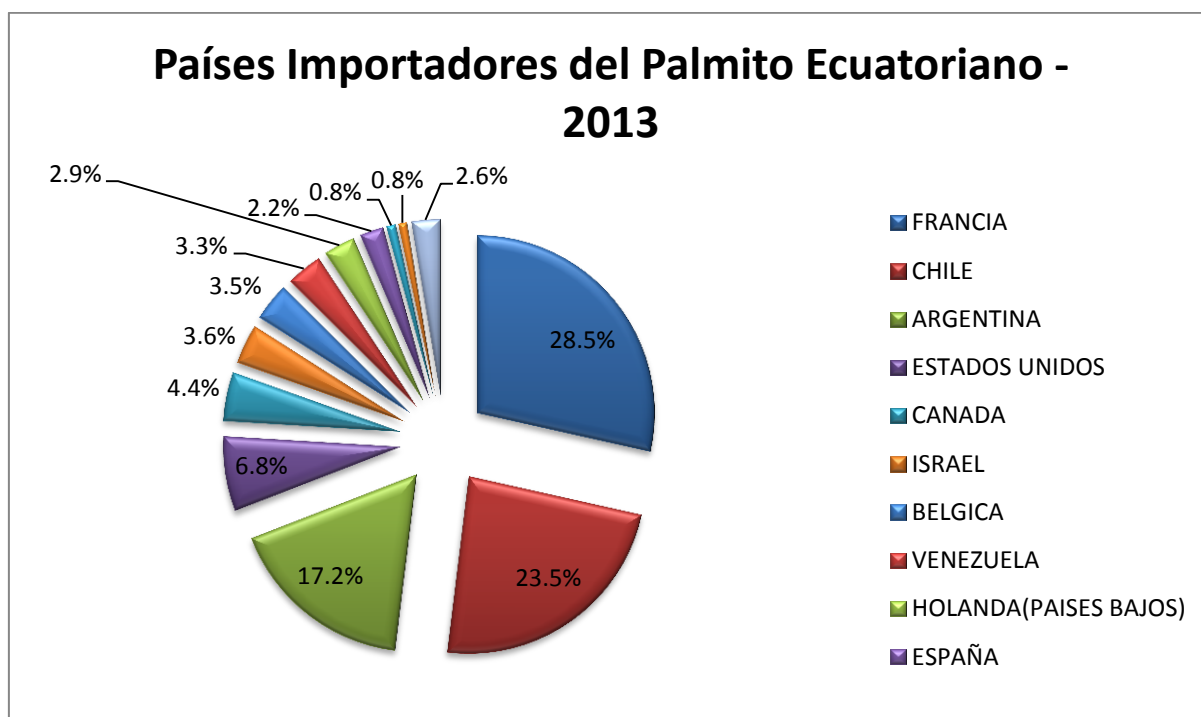
Fuente: (Ojeda, Jouve, & Segovia , 2012) **Elaboración:** Propia

Figura 5-5. Participación de Empresas Exportadoras

5.1.4 Mercados de Consumo

La producción nacional del Palmito satisface la demanda del país con respecto a este producto, basta destinar el 1% de su producción para satisfacer por completo la demanda nacional existente (Demasa, 2010). El resto de la producción se la destina para las exportaciones, siendo Francia el mercado más representativo con una participación del

28,5%, seguido por el mercado de Chile con un 23,5% y finalmente Argentina con un 17,2%, como se puede apreciar en la Figura 5-6 (BCE, 2013).



Fuente: Banco Central del Ecuador (2013) **Elaboración:** Propia.

Figura 5-6. Países Importadores del Palmito Ecuatoriano en el año 2013

A pesar de que las exportaciones de Palmito tienen una gran acogida por los países europeos, registrando un 45% de participación de todas las exportaciones, se cree que existe una gran oportunidad para introducir el Palmito ecuatoriano en mercados asiáticos, que actualmente sólo registran un 2% de participación de dichas exportaciones (Cámara de Comercio, 2013).

5.1.5 Nuevos Mercados

China es el tercer país importador de alimentos más grande del mundo, ya que a pesar de su alta producción agrícola, esta no es suficiente para suplir la demanda local, como lo afirma la OMC (2010). Entre los productos ecuatorianos importados que registran mayor acogida en este coloso país están: el plátano, frutas y vegetales. Sin embargo, las

exportaciones de vegetales apenas representan el 0.01%, según el Banco Central del Ecuador (2010), lo que permite una gran oportunidad para la introducción del Palmito ecuatoriano en este inmenso mercado.

Según la Organización Mundial de Comercio (2012), el mercado chino cuenta con múltiples mercados, los mismos que difieren unos con otros en relación a sus gustos, tamaños y necesidades. Es por esto que estas marcadas diferencias abren una gama de posibilidades para que las empresas ecuatorianas, especialmente las de productos no tradicionales, se promocionen en este país (Comercio, 2013).

En el año 2001 las barreras comerciales existentes entre China y Ecuador se han ido eliminando progresivamente debido a la adhesión de China a la Organización Mundial del Comercio, convirtiendo a este país en un mercado muy atractivo para las exportaciones (WTO, 2012). Los expertos creen que dentro de 20 años, China será el exponente económico más grande a nivel mundial, dejando atrás a la Unión Europea y a Estados Unidos (Comercio, 2013). La presencia de este país asiático en los diferentes mercados internacionales es cada vez más representativo y se ha convertido en un gran socio comercial para el Ecuador y se han formado estrechos vínculos dentro de los últimos años con el país de forma bilateral, lo que brinda la posibilidad de ofertar productos ecuatorianos en el mercado chino y viceversa (WTO, 2012).

5.1.6 Integración de la Cadena de Suministro

Como sostiene Olaso (2007), la cadena de suministro del Palmito se compone de 5 eslabones: Pre-producción, Producción Primaria, Agroindustria, Mercadeo y Comercialización. Basado en la recolección de información secundaria, principalmente en

proyectos previamente desarrollados con relación a la producción de Palmito, se pudo consensuar lo siguiente con respecto a cada uno de los eslabones.

1. Pre-producción

- **Alcance:** desde la recolección de racimos con fruta sana hasta la obtención de plántulas listas para trasplante.
- **Proceso:** El proceso de selección inicia con la recolección de racimos de fruta sana, lo suficientemente maduras, es decir que la fruta debe ser de color roja o anaranjada (Witt, 2007). Una vez obtenidas las semillas más maduras, se las despulpa, se las lava, se las deja secar al aire libre y finalmente se las desinfecta (Witt, 2007). Se colocan las semillas en contenedores de agua en un lapso de 48 a 72 horas, con el fin de que absorban la mayor cantidad posible de agua, las semillas que floten pasado este lapso de tiempo son desechadas (Rosales, 2007). Una vez hidratadas, las semillas son evacuadas del contenedor de agua, se las lava, se colocan químicos (hipoclorito 1%) para evitar la proliferación de hongos y se las deja secar al aire libre (Rosales, 2007). Una vez secas, las semillas son sembradas en las “camas” del vivero, en filas de 5 centímetros de separación una con otra y a una profundidad de 3 a 5 centímetros, la semilla entonces empieza a germinar en un lapso de 40 días una vez plantada y para terminar su germinación, puede tardar hasta 120 días (Witt, 2007).

2. Producción Primaria

- **Alcance:** desde la compra de plantas hasta, sembríos, cuidados y cosecha del Palmito.
- **Proceso:** La producción primaria inicia con la compra de las plántulas de Palmito, cuyo tamaño varía entre 25 a 30 centímetros (Witt, 2007). La parcela destinada

para el cultivo del Palmito debe estar deshierbada, fertilizada y debe contener algún sistema de riego, sea este por goteo o aspersión (Witt, 2007). Cuando el terreno se encuentra habilitado, se realiza el trazado y hoyado, posteriormente se realizan hileras a una distancia de 2 metros por calle por 1 metro (para obtener una densidad de 5.000 plantas por hectárea) (Witt, 2007). Si se quiere tener mayor densidad, se puede sembrar a una distancia de 1.8 metros por 0.5 metros (para obtener una densidad de 7.500 plantas por hectárea) o una distancia de 0.8 metros por 0.5 metros (para obtener una densidad de 12.000 a 15.000 plantas por hectárea) (Witt, 2007). Los fertilizantes más utilizados son: nitrógeno, potasio y fósforo; en un año se recomienda aplicar 4 veces, aproximadamente 6 sacos de 50 Kg por cada hectárea (Rosales, 2007). Finalmente, la cosecha se realiza en un lapso de 13 a 24 meses, este proceso se realiza durante todo el año, se recomienda cosechar cuando la hoja guía ha alcanzado aproximadamente 1.5 metros de alto y el tallo base tiene un diámetro de aproximadamente 9 centímetros (Rosales, 2007).

3. Agroindustria

- **Alcance:** desde recolección en centro de acopio hasta obtener el producto final enlatado.
- **Proceso:** Se inicia con la recepción en planta de los tallos provenientes de las diferentes fincas productoras, según la calificación dada al producto, la empresa procesadora realiza el pago a los productores (Rosales, 2007). Posteriormente, los tallos pasan al área de pelado en donde se elimina la corteza, se obtiene un tallo blando, apto para procesarlo (Witt, 2007). Se continúa con el corte, se realizan cortes de 3 a 5 piezas de Palmito para luego proceder con la inmersión en sal y ácido cítrico (Witt, 2007). Seguidamente, se llenan las latas de diferentes diámetros con los trozos de Palmito, se trata el producto, se lo somete a

temperaturas de 85 – 90 °C para eliminar microorganismos, se lo deja enfriar y finalmente se lo almacena por un lapso de 40 días (Witt, 2007). Se etiqueta el producto y finalmente se coloca en cajas para su posterior comercialización (Rosales, 2007).

4. Mercadeo

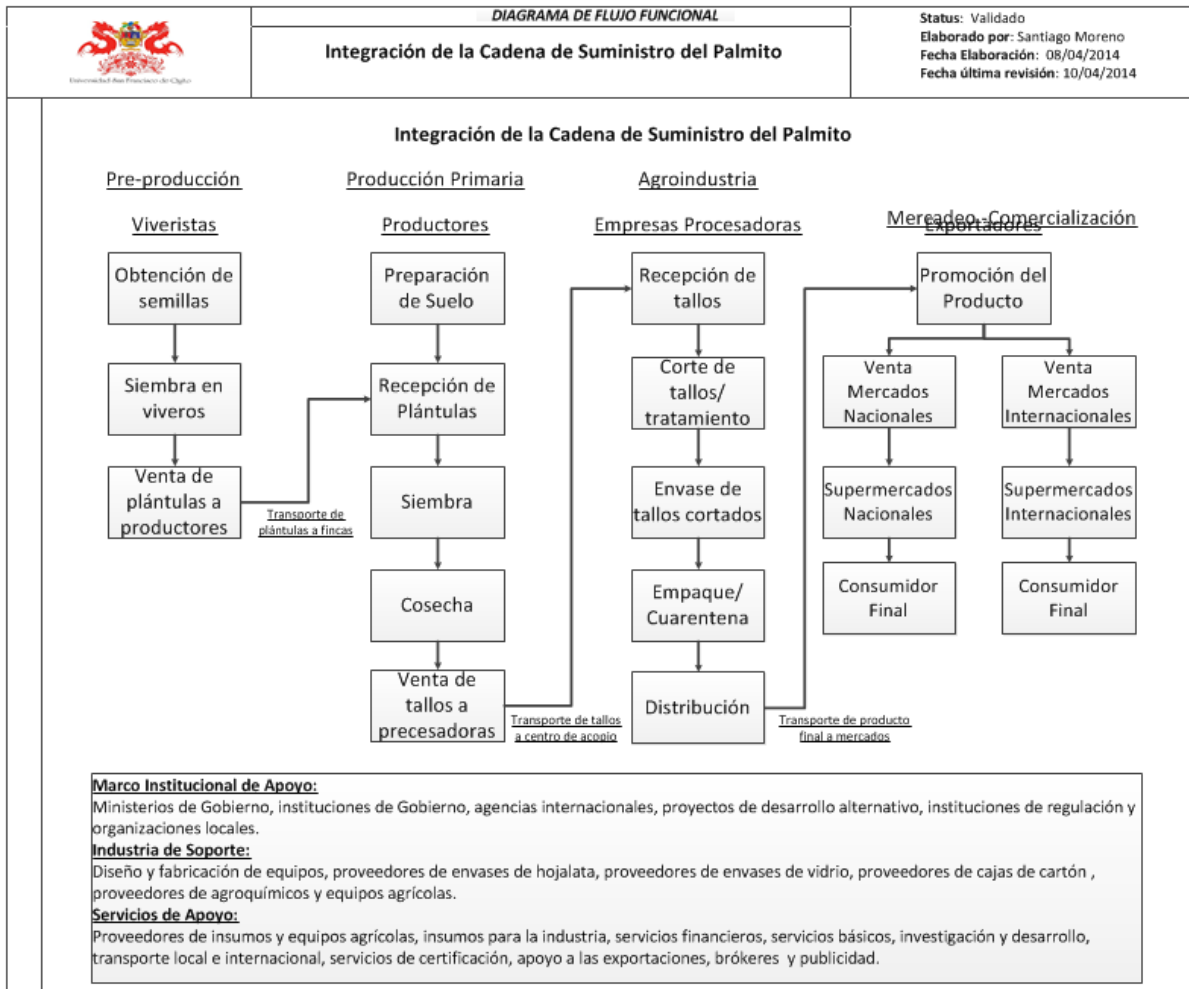
- **Alcance:** todo lo referente a la promoción del producto.
- **Proceso:** Como se mencionó anteriormente, la producción nacional del Palmito satisface la demanda del país con respecto a este producto, basta destinar el 1% de su producción para satisfacer por completo la demanda nacional existente (Demasa, 2010). El resto de la producción se la destina para las exportaciones, siendo Francia, Chile y Argentina los mercados más representativos (BCE, 2013). El proceso de mercadeo se basa en la promoción del producto tanto a nivel nacional como internacional, existen varias herramientas, entre las cuales están: publicidad (televisiva, radial e internet), ventas personales, ventas promocionales y relaciones públicas. En la mayoría de casos, las empresas procesadoras suele tener un departamento de ventas y promociones, quienes se encargan de promocionar el producto bajo su propio costo y también se encargan de la búsqueda de nuevos nichos (Paredes, 2008). Las herramienta más común de promoción son las ventas dirigidas al cliente ya que de esta forma el cliente puede hacer degustaciones del producto directamente en los puntos de venta, de esta manera se pretende educar al consumidor de los beneficios nutritivos que tiene el Palmito y a su vez se genera una cultura de consumo saludable (Paredes, 2008).

5. Comercialización

- **Alcance:** todo lo referente a ventas nacionales e internacionales.

- **Proceso:** Con respecto a las ventas nacionales, el departamento de ventas es el encargado de suplir a las diferentes cadenas de supermercados del país. La demanda no es significativa, sin embargo existe una competencia para el posicionamiento de las diferentes marcas dentro del país (Witt, 2007). Haciendo referencia a las ventas internacionales, se las pueden hacer de dos formas: contactando directamente a los importadores mayoristas directamente desde el fabricante/exportador o a través de un bróker o agente (Paredes, 2008). Una vez contactado con el importador mayorista, este agente es el encargado de distribuir el producto a tiendas/mercados mayoristas, pequeñas o especializadas (Paredes, 2008). Existen cadenas de hipermercados, supermercados, tiendas de descuento, tiendas departamentales, entre otras. Una vez que el producto haya llegado a su tienda de destino, será colocado en percha para el consumo del cliente final (Paredes, 2008). El principal país de consumo de Palmito ecuatoriano es Francia, país donde se destina cerca del 30% del total de exportaciones (BCE, 2013).

Para tener una idea más generalizada de la integración de los diferentes eslabones de la cadena de suministro del Palmito, en la Figura 5-7 se ilustra dicha integración:



Fuente: Rosales (2007), Witt (2007) & Paredes (2008) **Elaboración:** Propia.

Figura 5-7. Integración de la Cadena de Suministro del Palmito

5.2 Hipótesis de Estudio

En atención a los planteamientos teóricos y los datos de la investigación documental la hipótesis de estudio inicialmente se la plantea de la siguiente manera:

El desconocimiento de los administradores y operadores de la estructura, de las fases (estrategia, plan y operaciones), de las relaciones existentes entre los proveedores, productores, distribuidores, clientes, y de las formas de integración de los mismos en los diferentes eslabones de la cadena de suministro, incide negativamente en la economía de

las empresas productoras de Palmito ecuatoriano, afectando directa e indirectamente a todos los actores involucrados.

5.3 Alcance de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo identificar las características de los primeros eslabones que comprenden a la cadena de suministro del Palmito. Como se describió en el apartado 5.1.6 la cadena de suministro del Palmito se compone por 5 eslabones, de estos, se van a estudiar las características de los 3 primeros: Pre-producción, producción primaria y la agroindustria. Según datos del INEC (2012), la producción de Palmito se da en las tres regiones del Ecuador: Costa, Sierra y Oriente. En la Tabla 5-3 se presenta la cantidad de hectáreas productoras de Palmito por cada una de estas regiones:

Tabla 5-3. Hectáreas de Palmito Sembradas por Región

Regiones	Hectáreas	Porcentaje
Sierra	13,319	92%
Costa	983	7%
Oriente	128	1%
Total	14,431	100%

Fuente: INEC (2013) **Elaboración:** Propia.

Como se puede observar en la Tabla 5-3, el 92% de hectáreas productoras de Palmito se encuentran ubicadas en la región sierra del país, es por esto que se el presente estudio se enfocará en dicha región. Según datos del Banco Central del Ecuador (2012), sólo son tres las provincias productoras de Palmito en la región sierra: Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas e Imbabura. En la Tabla 5-4 se presentan algunos datos de las tres provincias:

Tabla 5-4. Hectáreas de Palmito Sembradas Vs. Producción (Tm)

Provincia	Hectáreas Sembradas	Porcentaje	Producción (T m)	Porcentaje
Pichincha	8561	64.3%	38826	50.4%
Santo Domingo	2734	20.5%	37085	48.1%
Imbabura	2024	15.2%	1139	1.5%
Total	13319	100%	77050	100%

Fuente: INEC (2013) **Elaboración:** Propia.

En la Tabla 5-4, claramente se ve que las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas en conjunto suman un 85% del total de hectáreas cultivadas en la región sierra, así mismo su producción en toneladas métricas alcanza un 98,5% del total producido. Es por esto que se concluye que el estudio tiene sustento significativo como para reducir el alcance de estudio a estas dos provincias. Adicionalmente, se puede observar que, a pesar de que Santo Domingo de los Tsáchilas representa un 20.5% del total de hectáreas sembradas en la región sierra, representa un 48% de producción de Palmito, casi igualando a la producción de Pichincha que representa un 64.3% del total de hectáreas sembradas; concluyendo así que, en las plantaciones de la Santo Domingo de los Tsáchilas son las más productivas del país.

Haciendo referencia a la Tabla 5-1, el estudio se enfocará específicamente a los cantones de: Puerto Quito, Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos y Santo Domingo. En la Figura 5-8 se pueden apreciar las áreas de cultivo de Palmito en donde se va a enfocar el estudio:



Fuente y Elaboración: Gobierno Provincial de Pichincha (2005)

Figura 5-8. Áreas de Cultivo de Palmito – Provincias de Estudio

En conclusión, las zonas productoras más representativas se encuentran en solamente dos provincias del Ecuador, estas son Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, en donde se produce cerca del 93% del total de la producción nacional de Palmito. Queda sustentado el alcance del proyecto con las cifras obtenidas tanto del INEC (2013) y del Banco Central del Ecuador (2012, 2014).

5.4 Selección de Casos de Estudio Existentes

Como se expuso en el apartado anterior, el presente estudio se realizará en las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, de allí se obtendrán los diferentes casos de estudio. Dentro de los criterios de selección de los casos, existen 2 aspectos de suma importancia, como señala Yin (2003): La delimitación de las fronteras y la caracterización de las unidades de observación.

5.4.1 Delimitación de las Fronteras

Yin (2003) indica que, para un estudio de casos, es necesario determinar una frontera geográfica y temporal, esto implica determinar el lugar en el cual se va a desarrollar la investigación y el lapso de tiempo que implicará dicha investigación.

Frontera Geográfica

Como se mencionó en el apartado 5.3, el presente estudio se realizará en las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas, porque en estas zonas existen alrededor de 11295 hectáreas de Palmito cultivado, lo que representa un total de 75 900 toneladas métricas anuales de producción (INEC, 2013); y porque se estima que en estas zonas se concentra el 85% de Palmito-cultores del país (INEC, 2013). De estas dos provincias, los cantones Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Los Bancos, La Concordia y Santo Domingo, son los que aportan con el 93% de producción para la exportación de Palmito fuera del país.

Frontera Temporal

Como lo señalan Jácome & Rodríguez (2014) la frontera temporal para este tipo de estudio de casos no se basa en los casos específicamente, sino más bien en comprender las características comunes que se tienen dentro de la cadena productiva. Debido a que todos los datos recolectados se basan en características actuales de los eslabones de la cadena de suministro y de sus relaciones entre sí, no es prudente hablar de una “frontera temporal” sino es más acorde llamarla una “frontera actual”. El trabajo se actualizó con datos recolectados en el mes de Noviembre del 2014.

5.4.2 Caracterización de Unidades de Observación

Para poder caracterizar la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano de una manera apropiada, se deben escoger unidades de observación representativas, las mismas que sirvan de modelo para explicar las características generales de cada una. La metodología de estudio de casos deja a criterio del investigador cuántos números de casos se van a estudiar (Yin, 2003). Para esto se debe analizar la significancia de cada uno de los casos con el fin de poder caracterizar de mejor manera a cada uno de los eslabones bajo estudio.

Se seleccionaron actores participantes en cada uno de los tres eslabones determinados en el alcance: preproducción, producción primaria y agroindustria.

Para la selección de los actores de pre-producción se consideró a los oferentes de semillas certificadas y plántulas con garantía de calidad.

Para el segundo eslabón se hizo una determinación de los productores primarios de Palmito por cantidad de hectáreas de Palmito en producción así: hasta 18 hectáreas, de 19 a 60 hectáreas y más de 61 hectáreas. De éstos, se seleccionaron 1 caso de cada rango, con el fin de enriquecer la investigación con sus diferentes técnicas y manejo de la producción del Palmito.

Por último en el tercer eslabón se seleccionó a los actores que tienen una participación significativa en la agroindustria reflejada en porcentaje de participación en exportaciones de Palmito ecuatoriano hacia exterior.

Con estos criterios se seleccionaron los siguientes casos de estudio para cada uno de los eslabones:

- | | | |
|--------------------------|--|--------------------------------------|
| 1.- Preproducción: | Ing. Eddy Pesantez - EPIMEX | |
| | Ing. René Muñoz – Vivero Independiente | |
| 2.- Producción Primaria: | Arq. Pablo Fierro | 15 hectáreas en producción. |
| | Ing. René Muñoz | 60 hectáreas en producción. |
| | INAEXPO | 279 hectáreas en producción. |
| 3.- Agroindustria: | INAEXPO | 52% de participación en exportación. |

5.5 Determinación de Técnicas de Recolección Información

5.5.1 Fuentes de Información Primarias

Las fuentes de información primaria fueron los responsables administrativos de los casos seleccionados en cada uno de los eslabones de la cadena de producción a los que se les realizó una entrevista a profundidad.

5.5.2 Fuentes de Información Secundarias

Las fuentes secundarias de información se las obtuvo de fuentes documentales disponibles en las instituciones estatales como el MAGAP. INEC. Banco Central del Ecuador e instituciones privadas como FEDEXPOR. Documentos académicos como tratados especializados sobre Palmito y tesis de grado de referencia.

5.5.3 Herramientas de Recolección de Información

La técnica para la obtención de datos, para los tres eslabones de la cadena de producción de Palmito, en la investigación por ser de tipo cualitativa es la entrevista y la

herramienta que permite lograr objetivo es un cuestionario elaborado en base a variables que entran en juego en los distintos eslabones de la cadena y que se detalla en las siguientes matrices:

1. ESLABÓN DE PRE-PRODUCCIÓN

Controladores	Variables	Procesos	Sub-procesos	Preguntas para entrevista
Logísticos	Instalaciones	Producción	Germinación de la semilla	¿Cuál es el proceso para la germinación de las semillas de Palmito?
			Formación de almácigos	¿Cuál es el proceso para tener un buen almácigo? ¿En dónde se localiza el sitio de germinación de la semilla?
			Localización	¿En dónde se localiza el lugar para el almácigo? El vivero, ¿se encuentra cerca o equidistante de la mayoría de las fincas productoras de Palmito?
		Almacenamiento	Productos agroquímicos	¿Qué instalaciones tienen para almacenamiento de agroquímicos?
			Plántulas para trasplante	¿Dónde se localizan las plántulas para trasplante? ¿Cómo se

				almacenan o mantienen las plantas listas para trasplante?
Inventario	Materia prima	Tiempo	¿Cuánto tiempo se requiere para que una semilla germine hasta que se convierta en plántula lista para trasplante?	
		Semilla certificada	¿De qué tipo de semilla dispone?	
		Insumos y equipos	¿Cuál es la existencia de semilla certificada?	
			¿Con que insumos y equipos cuenta la empresa para producción de semillas?	
Trabajo en proceso	Área de terreno para camas de almácigos	¿Qué extensión de terreno está asignada para las camas de almácigos?		
	Camas de germinación y crecimiento	¿Con cuántas camas de germinación y crecimiento de plántulas cuenta?		
Producto terminado	Plántulas para trasplante	La producción de plántulas, ¿satisface la demanda? ¿Cuántas plántulas listas para trasplante se producen por mes, trimestre o año?		
Transporte			¿Tienen definidas las rutas de	

		Traslado de inventario	Rutas - Vías Tiempo	entrega de las plántulas? ¿Qué tiempo demoran en entregar un pedido al cliente? Cree usted que, ¿el tiempo de entrega influye en su rendimiento económico?
		Costos	Transporte de envío Transporte de entrada	¿Quién asume el costo del transporte de envío? ¿Se incluye el costo de transporte de entrada en el valor de los productos vendidos?
Inter - funcionales	Información	Clasificación o sistematización de la información	Sistemas de información por cada componente de la cadena de suministros: instalaciones inventario, costos, precios y clientes.	¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
		Análisis de la información	Sistemas de análisis de la información por cada componente de la cadena de producción: Instalaciones inventario, costos,	¿Cómo realiza el análisis de la información? ¿Quién o quienes hacen el análisis? ¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información?

			precios y clientes	
		Oportunidad y disponibilidad de la información	Frecuencia de revisión de la información por componente de la cadena de suministro	<p>¿Con qué frecuencia se revisa la información?</p> <p>El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?</p> <p>¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente?</p> <p>¿Se comparte la información que usted tiene (producción mensual, disponibilidad de plantas) con sus clientes (eslabón producción primaria)?</p>
		Interno	Requerimiento de materia prima	<p>¿Cómo define cuánto y cuándo se necesita de semilla certificada, productos agroquímicos, abonos, etc.?</p> <p>¿Cómo define la disponibilidad interna de semilla certificada?</p>
	Aprovisionamiento			¿Conoce el requerimiento de los clientes del producto

		Externo	Requerimiento en el mercado de productos elaborados	(plántulas y semillas de Palmito) en cantidad y oportunidad? ¿Sabe cuál es el requerimiento promedio de plantas para reposición de plantas y creación de nuevas plantaciones?
Fijación de precios		Por costos de producción	Elementos que intervienen en la fijación de precios	¿Qué criterios se toman en cuenta para la fijación de precios? ¿Influyen los demás controladores en la fijación de precios del producto?
		Por valoración del producto por los clientes	Valoración alta o baja del producto en el mercado	Sus clientes, ¿están satisfechos con su producto? ¿Influye esta valoración en la fijación del precio del producto? ¿Qué formas de pago brinda a sus clientes? ¿Influyen estas formas de pago en la relación con sus clientes? ¿Positivamente o negativamente?

2. ESLABÓN DE PRODUCCIÓN PRIMARIA

Controladores	Variables	Procesos	Sub-procesos	Preguntas para entrevista
Controladores Logísticos	Instalaciones	Instalaciones de producción	Área designada a las plantaciones	¿Cuál es el proceso de siembra y cultivo del Palmito?
			Sistema de riego	¿Cuántas Ha. están destinadas a la siembra de Palmito? Si cuenta con sistema de riego, ¿cómo éste influye en la producción y rendimiento económico?
	Instalaciones de almacenamiento	Sitio de almacenamiento de agroquímicos	¿Cuentan con un sitio de almacenamiento de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas, abono orgánico)? ¿Dónde se ubica?	
Sitio de almacenamiento de herramientas de trabajo		¿Cuentan con una bodega para almacenamiento de herramientas de trabajo? (machetes, bombas, etc.)		
	Inventario	Materia prima	Plantas por Ha.	¿Cuál es la densidad de la plantación? ¿Qué tipo de Palmito se cultiva, han experimentado otros tipos?

		Trabajo en proceso	<p>Poda</p> <p>Fertilización</p> <p>Manejo integral de malezas, enfermedades y plagas</p>	<p>¿En caso de realizar podas, cuántas veces al año se realizan y cuál es la técnica de la poda?</p> <p>¿Con qué frecuencia se realiza el manejo de la cepa/araña?</p> <p>¿Realizan estudios de suelo para realizar la fertilización de las plantas?</p> <p>¿Cómo realizan el manejo integral de enfermedades y plagas?</p> <p>¿Cómo realizan el manejo de malezas?</p>
		Producto terminado	Cosecha	<p>¿Qué características debe tener el Palmito para su cosecha?</p> <p>¿Cada que tiempo se realiza la cosecha?</p> <p>¿Qué porcentaje de la plantación se cosecha por periodo?</p> <p>¿Qué sistema de control de calidad maneja?</p>
			Propio	¿Cuentan con transporte

	Transporte	<p>Modos de transporte</p>	<p>Alquiler de transporte</p> <p>Tipo de vehículos</p> <p>Influencia en costos</p>	<p>propio para entrega de Palmito?</p> <p>¿Alquilan transporte para la entrega de Palmito?</p> <p>¿Qué tipo de vehículo(os) intervienen en el transporte del Palmito hacia las empresas procesadoras?</p> <p>¿Cómo influye en los costos?</p> <p>¿Es más barato rentar o tener transporte propio?</p>
		<p>Rutas</p> <p>Costos</p>	<p>Recorrido</p>	<p>¿A qué distancia se encuentra el centro de acopio o sitio de entrega del Palmito?</p> <p>¿Existen otras alternativas de recorrido que puedan mejorar su rentabilidad?</p> <p>¿Cómo se moviliza el Palmito una vez cortado hacia el área de almacenamiento temporal para cargarlo en el camión que llevará los mismos a la procesadora?</p>

			Descuentos	<p>El costo, ¿es por volumen de transporte, distancia de recorrido o número de tallos?</p> <p>¿Existen descuentos según el volumen de envío?</p>
Controladores Inter - funcionales	Información	Clasificación o sistematización de la información	Sistemas de información por cada componente de la cadena de suministros: instalaciones inventario, costos, precios y clientes	¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
		Análisis de la información	Sistemas de análisis de la información por cada componente de la cadena de producción: Instalaciones inventario, costos, precios y clientes	<p>¿Cómo se realizan los análisis de la información por cada componente de la cadena de suministro? (instalaciones, inventario, costos, precios y clientes).</p> <p>¿Quién o quienes hacen el análisis?</p> <p>¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información, cuáles?</p>
				¿Con qué

		Oportunidad y disponibilidad de la información	Frecuencia de revisión de la información por componente de la cadena de suministro	<p>frecuencia se revisa la información?</p> <p>El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?</p> <p>¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente la información?</p> <p>¿Se comunica/comparte esta información con algún otro eslabón de la cadena?</p>
Aprovisionamiento		Interno	Requerimiento de materia prima	<p>¿Cómo determina los requerimientos del personal?</p> <p>¿Cómo determina los requerimientos de insumos agroquímicos?</p> <p>¿Cómo determina los requerimientos de semillas o plántulas para re-siembra?</p>
		Externo	Requerimiento en el mercado de productos elaborados	<p>¿Qué tipo de contrato tiene con la procesadora de Palmito?</p> <p>¿Conoce el requerimiento de</p>

				<p>¿Sus clientes (número de tallos de Palmito) en cantidad y oportunidad?</p> <p>¿Sabe cuál es el requerimiento promedio de plantas para su reposición y creación de nuevas plantaciones?</p> <p>¿Existe una cantidad mínima o máxima que exige el eslabón de la agroindustria?</p> <p>¿Ha sufrido de faltantes/excedentes al entregar su producto?</p>
	Fijación de precios	Por costos de producción	Costos fijos	<p>¿Cuánto Personal fijo y temporal tiene la plantación?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de tallos promedio que un cortador ejecuta por día de corte?</p> <p>¿Cuál es el rendimiento del personal?</p> <p>¿Qué porcentaje de los egresos representa los costos de</p>

			Costos variables	personal? ¿Cómo influyen los costos variables (transporte, fertilización, manejo de plagas, malezas) en la rentabilidad del proceso?
		Por valoración del producto por el cliente	Calidad	¿Qué parámetros de calidad se observan para fijar el precio del producto? ¿Cómo influye la calidad del Palmito en el precio final?
			Cantidad	La cantidad o volumen de producto, ¿influye en el precio final del producto?
			Tiempos	¿Existen penalidades dependiendo de la calidad del Palmito entregado? ¿Qué tiempo máximo es aceptado entre el corte y la entrega del producto?

3. ESLABÓN DE AGROINDUSTRIA

Controladores	VARIABLES	PROCESOS	SUB-PROCESOS	PREGUNTAS PARA ENTREVISTA
---------------	-----------	----------	--------------	---------------------------

Logísticos	Instalaciones	Instalaciones de producción	Capacidad	<p>¿Cuál es el procesamiento industrial del Palmito?</p> <p>¿Las instalaciones de recepción son lo suficientemente capaces para recibir la demanda del Palmito oportunamente, desde la recepción de los tallos hasta el almacenamiento del producto terminado?</p>
		Instalaciones de almacenamiento	Almacenamiento	<p>Una vez que se receipta el Palmito, ¿se lo almacena o se lo procesa en seguida?</p> <p>¿Por cuánto tiempo se puede almacenar la materia prima, sin que ésta pierda sus propiedades nutricionales?</p> <p>¿Qué factores se deben considerar para garantizar un correcto almacenamiento de la materia prima?</p>
	Inventario	Materia prima	Cantidad	Aproximadamente, ¿Cuál es la cantidad de Palmito requerido para suplir la demanda mensual?
			Tipo	¿Qué tipo de Palmito se recibe?
		Trabajo en	Pelado	¿Qué porcentaje del tallo de Palmito es el aprovechable?

		proceso	Troceado	¿Se genera desecho en el subproceso de troceado o se aprovecha en su totalidad?
			Cuello de botella	¿En el proceso, se puede identificar algún cuello de botella?
		Producto terminado	Tiempo	¿En qué tiempo aproximado se obtiene el producto final, desde que se inicia con el proceso?
			Calidad	¿Cómo se realiza el aseguramiento de calidad del producto terminado? ¿Cuentan con alguna certificación de calidad?
	Transporte	Modos de transporte	Propio	¿Cuentan con transporte propio para entrega de producto terminado?
			Alquiler de transporte	¿Alquilan transporte para la entrega de producto terminado?
			Tipo de vehículos	¿Qué tipo de vehículo(os) intervienen en el transporte del producto terminado hacia las empresas procesadoras?
			Influencia en costos	¿Cómo influye en los costos? ¿Es más barato rentar o tener

				transporte propio?
		Rutas	Recorrido	¿A qué distancia se encuentra el centro de acopio o sitio de entrega del Palmito?
			Descuentos	¿Existen otras alternativas de recorrido? El costo, ¿es por volumen de transporte y/o distancia de recorrido? ¿Existen descuentos según el volumen de envío?
Inter - funcionales	Información	Clasificación o sistematización de la información	Sistemas de información por cada componente de la cadena de suministros: instalaciones inventario, costos, precios y clientes	¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
		Análisis de la información	Sistemas de análisis de la información por cada componente de la cadena de producción: Instalaciones inventario, costos, precios y clientes	¿Cómo se realizan los análisis de la información por cada componente de la cadena de suministro? ¿Quién o quienes hacen el análisis? ¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información, cuáles?
				¿Con qué frecuencia se revisa la información?

		Oportunidad y disponibilidad de la información	Frecuencia de revisión de la información por componente de la cadena de suministro	<p>El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?</p> <p>¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente la información?</p> <p>¿Se comunica/ comparte esta información con algún otro eslabón de la cadena?</p>
Aprovisionamiento		Interno	Requerimiento de materia prima	<p>¿Cómo determina los requerimientos del personal?</p> <p>¿Cómo se define cuánto y cuándo se necesita de materia prima?</p> <p>¿Cómo determina los requerimientos de insumos químicos?</p>
		Externo	Requerimiento en el mercado de productos elaborados	<p>¿Conoce el requerimiento de los clientes del producto terminado (Palmito enlatado, sellado al vacío, otro) en cantidad y oportunidad?</p> <p>¿Cómo se comunica para conocer la demanda del eslabón de comercialización?</p> <p>¿Existe una cantidad mínima o máxima que exige</p>

				<p>el eslabón de comercialización?</p> <p>¿Ha tenido faltantes/excedentes al entregar su producto?</p> <p>¿Qué tipo de contrato tiene con los productores primarios de Palmito?</p>
Fijación de precios	Por costos de producción	Costos fijos	<p>¿Con cuánto personal fijo y temporal cuenta la empresa?</p> <p>¿Cuál es el rendimiento del personal?</p>	
		Costos variables	<p>¿Qué porcentaje de los egresos representa los costos de personal?</p> <p>¿En qué tipos de costos variables se incurre?</p>	
	Por valoración del producto por el cliente	Calidad	<p>¿Cómo influye la calidad del Palmito en el precio final?</p> <p>¿Qué parámetros de calidad se observan para fijar el precio del producto?</p>	
		Cantidad	<p>¿Existen penalidades dependiendo de la calidad del Palmito entregado?</p>	
		Tiempos	<p>La cantidad o volumen de producto, ¿influye</p>	

				en el precio final del producto? ¿Qué tiempo máximo es aceptado entre la recepción del pedido y la entrega al cliente final?
--	--	--	--	---

Los Formularios que se utilizaron para aplicar las diferentes entrevistas a los eslabones de la cadena de suministro del Palmito se encuentran en los Anexos 3, 4 y 5.

CAPÍTULO 6. CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS

En el presente capítulo se pretende mostrar las características de cada uno de los eslabones de estudio de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano. Una vez seleccionados los diferentes casos de estudio, se procedió a realizar entrevistas a profundidad con los principales involucrados. Se utilizó la estructura de los formularios descritos en la sección 5.5.3 para realizar las entrevistas, los mismos que se validaron mediante una entrevista piloto con los actores de dichos eslabones para posteriormente aplicar dichas entrevistas.

A través de la recopilación de toda esta información se podrá caracterizar la cadena de suministro en los tres primeros eslabones como se describió en el capítulo 3. La caracterización se fundamenta en 4 conceptos primordiales que son: calidad, tiempo, flexibilidad y costos, los mismos que se describirán a detalle en el capítulo 7.

6.1 Casos de Estudio del Eslabón de Pre-producción

6.1.1 EPIMEX- Ing. Eddy Pesantez

Antecedentes

EPIMEX es una empresa dedicada al cultivo del Palmito que ha venido evolucionando a lo largo de los años (Pesántez, 2014). Sus inicios datan desde el año 1989, en donde iniciaron los cultivos en un pequeño terreno en el trópico húmedo del país, específicamente en la zona de “Las Golondrinas” (Pesántez, 2014). En sus primeros años, la empresa llevaba el nombre de “Inaelsa”, posteriormente fue vendida a la empresa “Epalsa”, que actualmente es INCOPALMITO, segunda empresa más importante en exportación de Palmito en el Ecuador. EPIMEX se dedica al cultivo de viveros para venta

a sus clientes fijos más significativos que son INAEXPO del Grupo PRONACA e INCOPALMITO del Grupo GRUMA (Pesántez, 2014). Adicionalmente, tienen sus propias hectáreas para la siembra y producción de Palmito, en donde ponen en práctica toda su investigación con relación a la fertilización del Palmito (Pesántez, 2014). Su objetivo a largo plazo es manejar la clonación de plantas de Palmito con el fin de minimizar la variabilidad existente en los procesos de fertilización y germinación de plántulas (Pesántez, 2014).

Controladores Logísticos

- Instalaciones
 - Ubicación
 - Ubicación del sitio de germinación de semilla: La zona del vivero está ubicada en el trópico húmedo, lo que permite tener condiciones aptas para la germinación de la semilla (Pesántez, 2014). Se manejan invernaderos porque se debe evitar la exposición directa al sol (Pesántez, 2014). Una vez que brota la semilla, se la coloca en sombra para que la hoja brote sin luminosidad directa (Pesántez, 2014).
 - La ubicación del vivero: El vivero se encuentra ubicado a 50 kilómetros de distancia de la zona de producción masiva del Palmito (Pesántez, 2014). Para la ubicación del vivero no se hizo un estudio previo de demanda del mercado, sin embargo, si se analizó la logística de producción, suelos planos, maquinaria, accesibilidad, entre otros (Pesántez, 2014). La ubicación del vivero no influye significativamente en la venta del producto ya que el costo de transporte corre por cuenta del cliente (Pesántez, 2014). Se han vendido a clientes en varias provincias del país (Pesántez, 2014).

- Almacenamiento

Almacenamiento de agroquímicos: Se cuenta con bodegas específicas para el almacenamiento de agroquímicos (Pesántez, 2014). Estas bodegas se encuentran alejadas de las oficinas o lugares que son altamente concurridos por el personal (Pesántez, 2014). La gerencia está comprometida por salvaguardar la integridad de sus empleados, es por esto que manejan procedimientos de seguridad y salud ocupacional. Casi en su totalidad, los productos agroquímicos son aplicados con maquinaria o equipos para evitar el contacto directo a los que están expuestos los empleados (Pesántez, 2014).

Ventajas: El almacenar los insumos agroquímicos con seguridad representa dos ventajas generales: La primera es evitar incendios debido a que la mayoría de productos son inflamables y segundo, evitar que estos productos estén al alcance de niños y/o personas que no tengan capacitación adecuada para manejar dichos insumos (Pesántez, 2014).

Localización de plántulas: Una vez que se obtiene una plántula lista para trasplante, se las ubica en un lugar alejado del área destinada para la germinación, de lo contrario, se estaría sometiendo a las plántulas a un “choque”, debido a la acción de los sustratos utilizados en los dos diferentes procesos, especialmente en la desinfección de las plántulas (Pesántez, 2014). El lugar de almacenamiento de plántulas difiere con el lugar de germinación puesto que se debe sintonizar con el medio ambiente al que van a ser sometidas en un futuro próximo, cuando ya sean vendidas y sembradas al aire libre (Pesántez, 2014). Este cambio de ubicación representa aproximadamente un 20% de pérdidas (Pesántez, 2014).

Cuidado de la Plántula: Del cuidado que se le dé a la plántula depende mucho su velocidad de crecimiento y su vigorosidad, factores claves para el momento de su venta; el sitio donde se almacenen las plántulas no influye (Pesántez, 2014).

- Inventario
 - Materia Prima

Germinación de semilla: Desde que la semilla germina hasta que ésta se convierte en plántula lista para trasplante se requiere de 60 días bajo condiciones normales, es decir sabiendo cuándo fue cosechada la semilla, el cruce genético, los procesos de polinización, entre otros (Pesántez, 2014). Hay que considerar, que el proceso de polinización es difícil de controlar, es por esto que la variabilidad de las plántulas es alta, no se puede asegurar que el cruce genético fue el mismo para todas las semillas (Pesántez, 2014). Esto hace que el proceso de germinación varíe entre 60 y 80 días (Pesántez, 2014).

Tipos de semilla: La empresa maneja dos tipos de semilla: Palmito con espinas y Palmito sin espinas (Pesántez, 2014). En su mayoría, los viveros trabajan con una especie fenotípicamente sin espinas (Pesántez, 2014). Las mejores semillas son traídas desde Brasil, Perú y Costa Rica, las mismas que aseguran una cosecha a los 10 meses (Pesántez, 2014). Existen variedades de Palmito con espinas muy buenas como las variedades Guatuso –Tucurrique de Costa Rica. En el Ecuador, existen variedades de Palmito en la cuenca amazónica, específicamente en la provincia de Sucumbíos. Sin embargo, este tipo de semilla no es muy apta para cultivar a gran escala debido a que no es muy resistente (Pesántez, 2014). Existen otras variedades como las Putumayo y Chontilla en la zona oriental del país, éstas

son muy resistentes a plagas y enfermedades pero son pocas prolíferas en hijos, salvo sus cruzamientos específicos (Pesántez, 2014). En términos generales, el problema en la semilla del Palmito radica primordialmente en el proceso de polinización debido a su complejidad y control. En este proceso, aproximadamente un 20% del total de la polinización resulta en una buena semilla (Pesántez, 2014). La empresa maneja procesos de polinización muy rigurosos para mantener un control sobre este proceso y tratar en lo posible una homogenización en las semillas obtenidas, sin embargo los individuos no son iguales al 100% (Pesántez, 2014). Se están realizando investigaciones para realizar la clonación masiva de Palmito (Pesántez, 2014). La empresa trata de impulsar el cultivo del Palmito sin espinas porque es más atractivo trabajar con Palmito sin espinas, por razones de seguridad laboral, comodidad del personal y mayor rendimiento (Pesántez, 2014).

Semilla certificada: La empresa trabaja con semillas certificadas, las mismas que son analizadas por un taxónomo (Pesántez, 2014). Se realizan pruebas de germinación, se conoce de antemano cuánto de la semilla germinará y se conoce la viabilidad de la semilla (Pesántez, 2014). No se puede hablar de un porcentaje de semilla certificada promedio ya que toda la cantidad de semilla que se puede certificar, se lo hace (Pesántez, 2014).

- Trabajo en Proceso

Terreno asignado para almácigos: En promedio se destina media hectárea de superficie para las camas de los almácigos, el número de camas asignadas depende directamente del porcentaje germinación (Pesántez, 2014). En promedio, este porcentaje de germinación es de 50%. Como se mencionó anteriormente, la

variabilidad es alta y han existido casos que el porcentaje de germinación ha llegado hasta un 92% (Pesántez, 2014).

- Producto Terminado

Demanda: está fijada en base a una planificación tomando en cuenta los dos más grandes clientes que tiene la empresa (INAEXPO e INCOPALMITO) (Pesántez, 2014). En promedio se requiere de medio millón de plántulas anuales para satisfacer esta demanda, la misma que se abastece en los meses de lluvia que son: mayo, junio y julio (Pesántez, 2014).

- Transporte

- Traslado de Inventario

Rutas: La ruta está definida, debido a la difícil accesibilidad sólo hay una ruta desde el vivero hacia los diferentes puntos de entrega del producto (Pesántez, 2014).

Tiempo de entrega de producto final: El tiempo de entrega influye directamente proporcional al rendimiento económico. Mientras más rápido se entregue el producto más ventaja económica se obtiene (Pesántez, 2014). El cultivo de las plántulas es estacional, es por esto que se realizan entregas del producto a partir del mes de mayo (Pesántez, 2014). En ninguna ocasión han ocurrido faltantes o excedentes, se saca a la venta lo necesario, ya que la venta de las plántulas es difícil (Pesántez, 2014). Los productores primarios no sienten la necesidad de adquirir más plántulas para re-siembra (Pesántez, 2014). Se trata, en lo posible, de tener clientes específicos (Pesántez, 2014).

- Costos

Costo de envío: El cliente es el encargado de asumir el costo de envío, ya que éste es variable dependiendo la ubicación de la finca del cliente (Pesántez,

2014). No es un porcentaje significativo, no supera el 10% del precio total de las plántulas (Pesántez, 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información

- Clasificación o Sistematización

Sistema de clasificación de la información: Se manejan diferentes tipos de softwares para mantener registros de instalaciones, inventarios, costos, precios y clientes, estos softwares permiten manejar indicadores para toma de decisiones (Pesántez, 2014).

Ventajas: Existen varias ventajas al tener sistemas de clasificación de información, entre las principales están: permite mostrar un alto nivel de profesionalismo, permite manejar indicadores anuales para comparar estadística de años pasados, permite ver si lo que se hizo en el pasado dio resultados positivos o no y lo más importante, ayuda a reducir la incertidumbre y permite que la toma de decisiones sean las más apropiadas (Pesántez, 2014).

- Análisis

Responsables de analizar la información: Todos los supervisores de cada área son los responsables de revisar y analizar la información periódicamente (Pesántez, 2014). Este análisis se lo realiza diariamente, el sistema almacena toda la información en la nube lo que permite actualizar la información a la par de la producción (Pesántez, 2014).

- Oportunidad y Disponibilidad

Oportunidad: El “Know How” de los procesos es propio, y no puede ser compartido con otros eslabones debido a confidencialidad, lo que se hace es brindar

soporte técnico a los productores primarios para el desarrollo de rentables plantaciones de Palmito (Pesántez, 2014).

Disponibilidad hacia otros eslabones: Se comparten diferentes experiencias con los productores primarios con el fin de ayudarlos en su rendimiento y a la vez fidelizar a sus clientes (Pesántez, 2014).

- Aprovisionamiento

- Interno

Determinación de cantidad: La cantidad de semilla necesaria para el cultivo de los viveros se determina en base a una planificación estratégica anual, dependiendo del volumen de plantas que se decidan hacer (Pesántez, 2014). Con respecto al aprovisionamiento de insumos agroquímicos, se trabaja con inventario al mínimo, en caso que se requiera una reposición de algún insumo, el software de manejo de inventarios determinará cuánta cantidad se requiere para su reposición (Pesántez, 2014).

- Externo

Requerimiento de clientes: No existen pedidos formales por parte de los clientes, la planificación anual se basa en sus dos clientes potenciales (INAEXPO e INCOPALMITO). La agroindustria se encarga de financiar a los productores de Palmito que los abastecen (Pesántez, 2014).

Requerimiento promedio: En promedio, el requerimiento para los clientes potenciales es de 500 000 plántulas anuales (Pesántez, 2014).

- Fijación de Precios

- Por Costos de Producción

Criterios de fijación de precios: La fijación de los precios se basa en varios factores: la realidad nacional, el costo promedio de los dos últimos dos años y el

costo ponderado más utilidad no mayor al 14% (Pesántez, 2014). En caso de pérdida, no se recarga al cliente final, se asume ese costo. Esa es la seriedad que tiene la empresa y compromiso hacia sus clientes (Pesántez, 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

Satisfacción del cliente: El objetivo es mantener al 100% de sus clientes satisfechos, sean estos directos (agroindustria) o indirectos (productores primarios). Han existido pocas quejas, por temas muy puntuales, sin embargo cualquier error cometido, se lo asume con toda responsabilidad para velar por la satisfacción total del cliente (Pesántez, 2014).

Categorización del producto final: Se categorizan a las plántulas por velocidad de germinación, esto no permite determinar que una plántula es mejor que otra, pero no hay otra manera de categorizarlas ya que de lo contrario se debería realizar investigación para determinar de mejor manera las mejores plántulas y el mercado no está dispuesto a pagar por dicha investigación (Pesántez, 2014)

Formas de pago: El pago debe ser de contado, el financiamiento deriva de la agroindustria o del productor directamente (Pesántez, 2014). Todo el proceso de pago es transparente, si el cliente quiere reservar cierta cantidad de plántulas, debe cancelar un porcentaje para asegurar su compra (Pesántez, 2014).

6.1.2 Hacienda Gabriela – Ing. René Muñoz

Antecedentes

Esta hacienda se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, específicamente en el cantón de Pedro Vicente Maldonado, recinto “Paraíso Escondido”. Incursionó en la producción del Palmito hace ya más de 15 años. Iniciaron con pocas hectáreas,

actualmente han expandido su superficie hasta llegar a tener 60 hectáreas de producción de Palmito. Esta hacienda productora tiene vasta experiencia en el negocio del Palmito, ha manejado sus propios viveros en repetidas ocasiones. Dichas producciones sirvieron para abastecer su continua expansión en siembra de Palmito y a su vez para proveer de plántulas a otros productores de la zona (Muñoz, 2014).

Controladores Logísticos

- Instalaciones
 - Ubicación

Ubicación del sitio de germinación de semilla: La ubicación del sitio de germinación debe ser en un terreno preferiblemente plano, el mismo que debe ser amplio, dependiendo de cuántas semillas se tengan planificado sembrar (Muñoz, 2014). Se pueden hacer germinadores en tarimas, que son un poco más costosos y no representan mayor ventaja significativa comparada con los germinadores que se hacen directamente en el suelo. Si se va a realizar el germinador directamente en el suelo, hay que cerciorarse de que exista un buen sistema de drenaje para evitar inundaciones (Muñoz, 2014). Estos dos tipos de germinadores, por lo general tienen dimensiones de 2 o 3 metros de ancho por 20 o 30 metros de largo, en el caso de hacer tarimas, el alto con relación al suelo debe ser de 1 metro (Muñoz, 2014). El germinador está compuesto por 4 capas de aserrín, cada una de estas capas es de aproximadamente 10 centímetros de alto (Muñoz, 2014). La primera capa de aserrín sirve de aislante y protector de la semilla. Una vez colocada la primera capa, se procede a esparcir la semilla uniformemente en todo el germinador, para posteriormente regarlas con agua y colocar las 3 capas de aserrín restantes (Muñoz, 2014). La semilla debe estar correctamente tratada para evitar

que insectos se la coman. Adicionalmente, se utiliza un químico (Vitabax) para desinfectar y proteger a la semilla para que pueda germinar, se debe regar el germinador cada 2 días con este químico (Muñoz, 2014). En los dos primeros meses empieza a brotar la semilla.

Ubicación del vivero: Un aspecto fundamental que se debe tener en consideración antes de ubicar el vivero, es considerar un punto de agua cercano, que el lugar sea plano, que no haya peligro de inundación y que sea cercado para restringir el ingreso de animales pequeños que perturben la germinación (Muñoz, 2014). Se deben limpiar los alrededores periódicamente para cuidar que insectos afecten negativamente a la germinación de las plántulas de Palmito especialmente en los 2 primeros meses (Muñoz, 2014). En términos generales existe entre un 30 a 50 por ciento de pérdida en el proceso de germinación (Muñoz, 2014).

- **Almacenamiento**

Almacenamiento de agroquímicos: Se cuenta con bodegas específicas para el almacenamiento de agroquímicos e insumos para el cuidado de los viveros y plántulas. Estas bodegas se encuentran en un lugar apartado de las viviendas del personal y están bajo llave para restringir el acceso a personas no autorizadas (Muñoz, 2014).

Localización de plántulas: Una vez que el proceso de germinación se da por concluido, se deben trasladar las plántulas a otra área que ya fue preparada con anterioridad (Muñoz, 2014). Esta área debe ser plana, con un cierto grado de inclinación para que exista drenaje, se deben tener listas las fundas llenas de tierra para el trasplante desde el área de germinación hacia esta nueva área (Muñoz, 2014).

Cuidado de la Plántula: El cuidado de las plántulas es menos intenso que en el vivero. Las fundas deben ser colocadas en bloques de máximo 10 unidades de ancho por 20 o 30 unidades de largo, esto permitirá regar y cuidar adecuadamente sus alrededores (Muñoz, 2014). El almácigo debe ser cercado para evitar el ingreso de animales grandes a esta área. Las plántulas se almacenan en esta área por alrededor de 5 a 6 meses y la mortalidad es de un 20% (Muñoz, 2014).

- Inventario

- Materia Prima

Germinación de semilla: La semilla se la compra en la zona amazónica del país. Como no se manejan registros de los vendedores, no se sabe a ciencia cierta qué tan confiable es el vendedor de semilla y qué tan buena es la mima (Muñoz, 2014). Han existido casos que del total de la compra (100 000 semillas) sólo germinaron un 30%, es decir 30 000 semillas (Muñoz, 2014).

Tipos de semilla: El tipo de semilla que se utiliza es con espinas (Muñoz, 2014).

Semilla certificada: No manejan semillas certificadas, todo radica en la confianza que se tenga al vendedor.

Ventajas de comprar semilla certificada: Una de las ventajas es que se puede reclamar por el producto que se compró, en caso que resulte mala la semilla, y recuperar la inversión en esa cantidad de semilla comprada (Muñoz, 2014). Otra ventaja es que se tiene más confianza en el producto que se está adquiriendo, se tiene más certeza de que van a germinar las semillas en mayor cantidad (Muñoz, 2014).

Equipos utilizados en obtención de semillas: Dentro de los equipos utilizados constan: escaleras o andamios, machetes, guantes de cuero, sacos, desmotadora o chancadora para extraer la pulpa (Muñoz, 2014).

- Trabajo en Proceso

Terreno asignado: El terreno asignado para el área de germinación es aproximadamente de 300 metros cuadrados y el área asignada para los almácigos es de aproximadamente 8000 metros cuadrados (Muñoz, 2014).

- Producto Terminado

Demanda: La demanda no es significativa, en promedio se presenta un 5% de crecimiento anual ya que los procesos de cuidado y cultivo de Palmito son complejos y poco rentables; las personas propietarias de extensiones de terreno prefieren invertir en otro tipo de productos como la palma africana o el cacao (Muñoz, 2014).

- Transporte

- Inventario

Transporte de inventario: Para el transporte de las plántulas se cuenta con un transporte propio (Muñoz, 2014).

Rutas: No se cuenta con varias rutas de acceso hasta la propiedad, existe únicamente una ruta fija (Muñoz, 2014).

- Costos

Costo de envío: El costo del envío desde la hacienda hasta el destino final, es asumido por el cliente (Muñoz, 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información
 - Clasificación o Sistematización

Sistema de clasificación de la información: No se maneja sistemas de información para mantener reportes de instalaciones, inventarios, costos, precios o clientes (Muñoz, 2014).
- Aprovisionamiento
 - Interno

Determinación de cantidad: La creación de viveros se realizan cada 2 o 3 años dependiendo de la cantidad de re-siembra que se planifica hacer. De esta planificación se determina la cantidad de insumos necesarios para germinación y cuidado adecuado de plántulas (Muñoz, 2014).
 - Externo

Requerimiento de clientes: El requerimiento externo es nulo, todo depende del requerimiento interno, del cual una vez que se requiere crear viveros, se destina un porcentaje para la venta externa (Muñoz, 2014).

Requerimiento promedio: El requerimiento promedio es de 150 000 plántulas cada 2 o 3 años (Muñoz, 2014).
- Fijación de Precios
 - Por Costos de Producción

Criterios: Se deben considerar primordialmente los costos fijos y variables que existen desde la creación del vivero hasta obtener una plántula lista para trasplante en campo (Muñoz, 2014). Entre los factores a considerar constan: semillas, mano de obra, insumos químicos, costo del germinador, equipos, sistema de riego y porcentaje de pérdida (Muñoz, 2014).

Influencia de otros controladores en el costo: Si influyen, especialmente el costo de transporte, el mismo que asume el cliente final (Muñoz, 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

Satisfacción del cliente: Los clientes a los cuales se les ha vendido plántulas han quedado totalmente satisfechos, ya que se les entrega un producto bien tratado y cuidado, además se les brinda una asesoría técnica adecuada para el proceso de trasplante a campo, se les indica con un tiempo prudente de anticipación cómo preparar el terreno en el cual se planifica cultivar el Palmito (Muñoz, 2014).

Categorización: La categorización de las plántulas se las hace por tamaño, esto influye directamente en el precio final (Muñoz, 2014). El precio máximo se le asigna a plántulas que alcanzan los 30 o 40 cm de alto, que tengan hojas verdes en su totalidad y que tengan tallo grueso (Muñoz, 2014). Si la plántula es más alta, quiere decir que está muy vieja, o si sus hojas presentan color amarillo significa que la plántula está enferma. Estas características hacen que el precio final de la plántula disminuya (Muñoz, 2014).

Formas de pago: Se manejan dos tipos de pagos; a contado y a crédito. El pago de contado es más conveniente para el productor de plántulas, mientras que el pago a crédito le conviene más al productor primario. No se le recarga un extra al cliente en caso de ser a crédito el pago, se busca vender a tiempo las plántulas y lo más pronto posible (Muñoz, 2014).

6.2 Casos de Estudio del Eslabón de Producción Primaria

6.2.1 INAEXPO – Grupo PRONACA

Antecedentes

INAEXPO forma parte del Grupo PRONACA, quienes son el principal grupo agroindustrial productor de alimentos del Ecuador, este grupo de renombre nacional e internacional se formó en el año de 1957 (PRONACA, 2012). Un crecimiento sostenido y la diversificación de sus productos, ha permitido que esta empresa en la actualidad llegue a la mesa del consumidor ecuatoriano con más de 800 productos bajo 23 marcas (PRONACA, 2012).

El propósito empresarial primordial de PRONACA es alimentar bien al consumidor nacional e internacional, generando un significativo desarrollo para el sector agropecuario en el Ecuador (PRONACA, 2012). Por eso se producen y comercializan alimentos con calidad y responsabilidad, gracias al trabajo comprometido de cerca de 7000 colaboradores (PRONACA, 2012).

En 1992 nace Industria Agrícola Exportadora INAEXPO, su objetivo radica en enfrentar el desafío de la exportación (PRONACA, 2012) . En 1994 se envió el primer contenedor de Palmito ecuatoriano al exterior (PRONACA, 2012). En la actualidad, Ecuador es el mayor exportador de Palmito cultivado del mundo siendo decisivo el aporte por parte de INAEXPO, quien ha invertido en investigación agrícola y en la apertura y desarrollo de mercados desde sus inicios (PRONACA, 2012). Así, el Palmito de INAEXPO, producido en las zonas subtropicales del país, llega a 27 países de América, Asia, África y Europa (PRONACA, 2012).

Controladores Logísticos

- Instalaciones
 - Producción

Hectáreas: INAEXPO tiene 279 hectáreas propias de producción de Palmito; sumadas las hectáreas de sus proveedores, abarcan un total de 4900 hectáreas (Santamaría, 2014). En algún momento llegaron a tener hasta 7000 hectáreas con sus proveedores (Santamaría, 2014).

Sistema de riego: No se maneja un sistema de riego dentro de las plantaciones propias, actualmente. Varios años atrás, se manejaba un sistema de riego pero la administración decidió retirarlo debido a que la relación costo-beneficio no era significativa (Santamaría, 2014). Por esta razón, la producción está dada según las variaciones climáticas y en especial por las épocas de lluvias (Santamaría, 2014). Existen 3 o 4 fincas de los proveedores que manejan sistemas de riego. El trópico húmedo ecuatoriano posee características primordiales para el cultivo del Palmito, en especial, en la provincia de Pichincha se obtienen los mejores rendimientos de producción de Palmito, seguido de las zonas marginales de Santo Domingo, seguidamente de las zonas centrales de Santo Domingo y finalmente, las zonas productivas del oriente ecuatoriano (Santamaría, 2014).

- Almacenamiento

Agroquímicos: Como requisito para que un productor de Palmito, sea calificado como proveedor de INAEXPO, debe tener bodegas de almacenamiento de insumos agroquímicos (Santamaría, 2014). Estas bodegas se encuentran ubicadas cerca de las casas de las personas encargadas de la administración (Santamaría, 2014).

Ventajas: Existen dos ventajas significativas: la primera es que se cumple con los requisitos establecidos en diferentes certificaciones que maneja la empresa y segundo es que se tiene un adecuado control de

inventario (Santamaría, 2014). Se tiene un mejor control, se reducen robos y se cuenta con un eficiente manejo de inventarios (Santamaría, 2014).

Herramientas: Las herramientas se encuentran en la misma bodega que se almacenan los agroquímicos, debidamente separados en diferentes estantes (Santamaría, 2014).

Ventajas: Evitar el robo de equipos, control de inventarios y preservar el estado de las herramientas de la acción del medio ambiente (Santamaría, 2014).

- Inventario

- Materia Prima

Densidad: Las plantaciones propias de la empresa tiene una densidad variable, desde 6600 plantas a 12 000 plantas por hectárea (Santamaría, 2014). En aproximadamente un 95% de las plantaciones propias y de sus proveedores, se siembra 1 sola hilera, a distancias de 1.70 metros entre cada hilera y a 70 centímetros o 1 metro de distancia entre cada planta (Santamaría, 2014).

Tipo: Se cultiva los dos tipos de Palmito, con espinas y sin espinas (Santamaría, 2014). El cultivar Palmito sin espinas brinda un beneficio muy significativo en el caso de los trabajadores, ya que al no tener espinas el Palmito, reduce la dificultad de su cosecha y los trabajadores son más eficientes al momento de realizar los cortes (Santamaría, 2014).

Trabajo en Proceso

Podas: El trabajo de la poda se realiza en conjunto con la limpieza de la cepa 2 veces al año (Santamaría, 2014). En estas actividades se busca eliminar el “tocón”, que es el tallo residual que queda posterior a la cosecha

del Palmito, también se corta la hoja bajera, y se limpian las hileras de cualquier hierba o maleza que se encuentre en los alrededores. Estas actividades se las realiza de forma manual con la ayuda de un gancho y un machete (Santamaría, 2014).

Ventajas: La poda refleja un rendimiento mayor en la producción, permite el brote de nuevos hijuelos, lo cual es el objetivo del negocio, obtener mayor cantidad de hijuelos por cepa. Esto representará mayor densidad por hectárea y a su vez mayor número de tallos cosechados por periodo (Santamaría, 2014).

Estudio de suelo: INAEXPO no sólo se preocupa por sus plantaciones propias sino también por las de sus proveedores, es por esto que hasta ahora se han realizado 2 análisis de suelo de todas las fincas productoras de Palmito (Santamaría, 2014). Se tiene planificado realizar un estudio de suelo cada 4 años, y para el 2015 ya se planificó realizar el tercer estudio de suelo en las fincas de sus proveedores. Estos análisis de suelo permiten a la alta dirección realizar planes de fertilización para obtener los rendimientos más óptimos posibles (Santamaría, 2014). Adicionalmente, si un proveedor solicita el servicio de estudio de suelos, se lo realiza en conjunto con el plan de fertilización de sus tierras (Santamaría, 2014).

Ventajas: Dentro de las ventajas que brinda un estudio de suelo se pueden mencionar algunas, entre ellas: permite hacer una corrección adecuada de deficiencias agrícolas, permite mejorar la eficiencia en asignación de nutrientes, se reducen los costos en volumen y tipo de nutriente (agricultura de precisión) y permite cuantificar los objetivos de rendimientos (Santamaría, 2014). Una vez que se tiene el sistema actual del

suelo, y los requerimientos que este necesita para una producción óptima, se puede determinar una meta en temas de producción (Santamaría, 2014).

Plagas: Existen 3 tipos de plagas: Picudo, Alurnus y Cochinilla. También existen 2 tipos de enfermedades comunes: la pudrición de la flecha y la pudrición basal (Santamaría, 2014). La empresa cuenta con un sistema de manejo de plagas y enfermedades, en donde detallan las acciones correctivas de acuerdo al nivel de incidencia en caso de presentarse enfermedades o plagas (Santamaría, 2014). Este sistema de manejo está disponible para todos los proveedores.

Malezas: Para realizar el control integral de malezas se procede de dos maneras: en un 80% se utiliza glifosato y en un 20% se lo realiza de forma manual (Santamaría, 2014). No es recomendable utilizar gran cantidad de mano de obra para estas actividades debido a los altos costos que esto representan (Santamaría, 2014).

- Producto Terminado

Características: Existen dos características principales que deben cumplir las plantas de Palmito para ser cosechadas: Tallo maduro y tallo visto (Santamaría, 2014). Se sabe que, para que un tallo esté maduro, éste debe medir mínimo 1.70 metros hasta la unión entre hoja flecha y primera hoja, y que a su vez permita hacer un corte sobre el tocón de 20 centímetros (Santamaría, 2014). El tallo visto hace referencia a que la flecha esté cerrada y sobre el nivel del follón u hojas (Santamaría, 2014). Para realizar la cosecha del Palmito no se considera el grosor del tallo del Palmito, ya que existe mucha variabilidad de grosor entre cada tallo, pero en términos

generales, un tallo maduro alcanza un calibre 8 centímetros (Santamaría, 2014).

Cosecha: La cosecha se realiza todas las semanas y en promedio, cada periodo se cosecha aproximadamente entre un 3% a un 5 % de cepas por hectárea (Santamaría, 2014).

Control de calidad: La empresa cuenta con un departamento de asesores agrícolas, los mismos que se encargan de visitar una finca cada mes, dependiendo del requerimiento, se hace control de calidad y se buscan oportunidades de mejoramiento (Santamaría, 2014).

- Transporte

- Traslado de Inventario

Transporte propio: En el caso de INAEXPO, se tiene transporte propio; pero la gran mayoría de sus proveedores, alrededor de un 80%, rentan el transporte (Santamaría, 2014).

Rutas: Las rutas están definidas, la finca más cercana está a 2 kilómetros de distancia de la empresa procesadora y la más lejana a 180 kilómetros (Santamaría, 2014).

Rutas alternativas: No existen rutas alternativas, lo que se podría mejorar es la vialidad de la zona del noroccidente ya que son vías de tercer orden y esto afecta directamente al costo de transporte (Santamaría, 2014).

- Costos

Costo por volumen o distancia: Existen contratos de transporte por volumen y distancia recorrida, de estas dos opciones la más conveniente para los productores es por volumen, sin embargo es la que menos se aplica

(Santamaría, 2014). El costo de transporte está directamente ligado a la distancia recorrida (Santamaría, 2014).

Descuentos: No existen descuentos para los envíos de Palmito desde las fincas productoras hacia las procesadoras, la tarifa es fija (Santamaría, 2014). Existe una coordinación entre los diferentes productores de Palmito para realizar las cosechas, lo que permite que los transportistas manejen de mejor manera su capacidad instalada (Santamaría, 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información
 - Clasificación o Sistematización

Sistema: Dentro de la empresa si se manejan diferentes sistemas de clasificación y sistematización de información, se provee de sistemas a los proveedores, sin embargo, sólo un 64% de proveedores manejan registros de campo adecuadamente bien (Santamaría, 2014). Todos los años la empresa se encarga de entregar una guía de manejo con formatos estándares para sistematizar la información de insumos, equipos, producción, costos, precios, etc., y se los capacita para que manejen adecuadamente dicho sistema (Santamaría, 2014). La información que se logra recopilar, se los archiva en registros digitales de sus proveedores, esto permite tener un mayor control de la producción del Palmito y sus requerimientos (Santamaría, 2014).

Ventajas: Existen varias ventajas, entre las más importantes es que cada departamento dentro de la empresa puede compartir la información competente a su ámbito y así complementar a otro departamento para

reducir la incertidumbre y planificar o tomar decisiones adecuadas en el momento indicado (Santamaría, 2014). Permite manejar datos históricos de consumo de insumos agroquímicos, compra de nuevas plántulas para resiembra, cortes por hectáreas, rendimientos, producción, costos, entre otros (Santamaría, 2014).

- Análisis

Análisis de información: Dentro de cada departamento de la empresa existe un responsable encargado de la revisión y análisis de información. En el caso del Departamento Agrícola, existe un técnico agrónomo que tiene un esquema de trabajo fijo; el impacto del análisis de la información en el rendimiento productivo de las fincas depende directamente de la cantidad de información levantada del campo (Santamaría, 2014). Este análisis y revisión de información se realiza de forma mensual, la información es accesible de forma oportuna e inmediata, se comparte con todos los eslabones de la cadena y existe una retroalimentación continua (Santamaría, 2014).

Ventajas: Se puede determinar cada cuánto y cuánta cantidad se debe abonar el terreno, cada cuándo y cuánto se debe aplicar fertilizante, entre otros. (Santamaría, 2014).

- Aprovechamiento

- Interno

Personal: Se requiere 1 persona para 8 hectáreas productivas en promedio (Santamaría, 2014), el número de personas por hectárea varía dependiendo de la densidad de la hectárea en producción y la experiencia del personal encargado de cosecha (Santamaría, 2014).

Insumos: Como se mencionó anteriormente, el manejo adecuado de sistemas de información, juegan un papel primordial en la planificación anual de aprovisionamiento, especialmente de insumos agroquímicos (Santamaría, 2014). Los herbicidas es un insumo fijo, que se adquiere para tener en stock para todo el año, mientras que los químicos para contrarrestar plagas o enfermedades se adquieren de forma esporádica ya que su aparición es de forma esporádica también (Santamaría, 2014).

Plántulas: Para determinar el aprovisionamiento de forma oportuna, se realizan monitoreo periódicos de mortalidad de las plantas de Palmito (Santamaría, 2014). Es recomendable resembrar la plantación cada 5 años, según este parámetro se planifica el número de plántulas que se requieren adquirir de forma anual (Santamaría, 2014).

- Externo

Contrato: Como la empresa es dueña de sus propias plantaciones, no aplica ningún contrato, sin embargo con sus proveedores sí. Para calificar como una empresa proveedora, se deben cumplir con varios requisitos que aseguren la calidad del Palmito, se establece un contrato formal, en donde cada una de las partes expone los beneficios que desea obtener y se llega a un acuerdo mutuo (Santamaría, 2014). En este contrato se determina la cantidad anual que el proveedor debe entregar a la empresa, debido a que esta cantidad es un estimado, la empresa es flexible con la cantidad promedio que cada proveedor debe cumplir (Santamaría, 2014). Esta estimación permite que cada proveedor conozca el número de tallos mínimos que debe entregar a su cliente (Santamaría, 2014).

Requerimientos mínimos: Como se mencionó, la empresa es bastante flexible en cuanto se refiere a la entrega de la cantidad mínima de tallos de Palmito, existe un reajuste periódico de esta cantidad según vaya variando el clima durante el año (Santamaría, 2014).

Requerimientos máximos: No existen una cantidad máxima que se pueda entregar, mientras más se pueda proveer a la agroindustria, mejor (Santamaría, 2014).

- Fijación de Precios

- Por Costos de Producción

Costos fijos: Dentro de los costos fijos consta el personal, todo este personal está definido y no es necesario contratar personal temporal (Santamaría, 2014). El número de personas que se requieren para la plantación es calculado según el número y densidad de las hectáreas (Santamaría, 2014). El requerimiento mínimo que una persona debe cortar en día de cosecha es de 400 tallos. En promedio el personal corta entre 450 y 500 tallos, mientras mayor sea el corte de tallos, se le paga un incentivo extra al cortador. El personal representa entre un 55 a 60 por ciento del total de los costos (Santamaría, 2014).

Costos Variables: Dentro de los costos variables constan los insumos químicos (20% del costo total), transporte (10% del costo total), servicios financieros y contables (10% del costo total) (Santamaría, 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

- Fijación de precios:

Precios: La fijación del precio está relacionada a la madurez del tallo de Palmito, según sus características se determinan el precio (Santamaría,

2014). El mejor precio que se paga por tallo debe cumplir con la siguiente característica: Se debe llenar una caja de 12 kilos enlatados de Palmito con un total de 35 tallos de Palmito, esta caja es un parámetro estándar para realizar el pago a los productores (Santamaría, 2014). Si dicha caja se llena con más tallos, el precio disminuye, es una relación indirectamente proporcional (Santamaría, 2014).

Categorización: Una vez cosechados los tallos de Palmito, se los categoriza en “buenos” y “malos” según la madurez del tallo, para esto se realiza un muestreo aleatorio de todo el lote cosechado la relación es de 90-10 (Santamaría, 2014). Las penalidades están directamente relacionadas con la calidad del Palmito, es decir con el número de tallos requerido para llenar la caja de 12 kilos de Palmito enlatado (Santamaría, 2014). Así mismo se pueden dar penalidades por incumplimientos o rupturas de contrato (Santamaría, 2014).

6.2.2 Hacienda Gabriela – Ing. René Muñoz

Controladores Logísticos

- Instalaciones
 - Producción

Cantidad de hectáreas: La propiedad cuenta con 60 hectáreas dedicadas a la producción del Palmito (Muñoz, 2014).

Sistema de riego: No se cuenta con sistema de riego puesto que la zona es bastante húmeda y el sistema no influye en mejora o aumento de producción considerando el tema de precio (Muñoz, 2014). El costo-beneficio no justifica la inversión en riego (Muñoz, 2014).

- Almacenamiento

Agroquímicos: cuenta con una bodega de 120 m² para abonos, gallinaza y abonos químicos. Además de una pequeña bodega de 30 m² para insecticidas herbicidas y equipos como bombas de fumigación (Muñoz, 2014).

Ventajas: Se identifican dos ventajas: Una es cuidar la salud del personal, evitar olores fuertes y cuidar afectaciones a la salud y la vida de niños o madres del medio. Y la otra es tener un adecuado manejo de inventarios, mejor control y evitar robos (Muñoz, 2014).

- Inventario

- Materia Prima

Densidad: Tiene sembrado a una densidad de 8000 plantas por hectárea, con una variación de entre 7000 y 9000 (Muñoz, 2014).

Tipo: la plantación totalmente está sembrada con la variedad de Palmito con espinas (Muñoz, 2014). No ha tratado de experimentar el plantar Palmito sin espinas por temas de costos (Muñoz, 2014). No se ve un buen futuro para expandir sin espinas, sin embargo está considerando la posibilidad para incursionar en éste dentro de 5 años con el objetivo de disminuir el personal (Muñoz, 2014).

- Trabajo en Proceso

Podas: Para la poda se asignan lotes, cada lote es de 1 hectárea que se numera y contabiliza con letreros para realizar la limpieza en forma sistematizada, 3 veces al año a un ritmo de 1500 plantas por día (Muñoz, 2014). Cuando falta mano de obra, se realiza solamente un deshoje rápido que permite cosechar con todo el personal disponible (Muñoz, 2014).

Ventajas: La poda hace que la planta se desarrolle más rápido al estar sin maleza ni hojas secas, y a la vez permite una cosecha de manera uniforme, que el trabajador tenga mayor seguridad, en el manejo del Palmito así como aleja serpientes o animales peligrosos (Muñoz, 2014).

Estudio de suelo: no se ha realizado estudio de suelo; la plantación se hizo basado en estudios del gobierno de la provincia que hicieron a nivel de todo el noroccidente y determinaron que la tierra es muy apta para el cultivo de Palmito por los componentes químicos (Muñoz, 2014). Por descuido propio y temas económicos no se puede abonar como recomienda la planta agroindustrial; pues la venta no permite tener réditos como para llegar a esas recomendaciones (Muñoz, 2014).

Manejo integral de enfermedades y plagas: Para controlar enfermedades y plagas se limpia la plantación, se fumiga con insecticidas y se pone cal al piso. El proceso se realiza cada 6 meses (Muñoz, 2014).

Enfermedades/ Plagas: las más frecuentes son: el escarabajo volador que entra por las hojas más secas o el cogollo hasta el corazón de la planta, pudre el cogollo y la mata (Muñoz, 2014). La hormiga grande roja, entra por las partes húmedas hasta el corazón (Muñoz, 2014).

Malezas: se realiza limpieza con machete y gancho y luego se fumiga a los 15 días de haber limpiado (Muñoz, 2014).

- **Producto Terminado**

Características: Cada mata lista para la cosecha debe tener entre 1.70 – 2 m de altura; el corte debe realizarse lo más bajo posible aunque se recomienda realizarlo a 20-30 cm. por encima del cogollo (Muñoz, 2014). No se toma en cuenta el grosor de la planta tanto como el largo de la flecha,

pues si es más largo será más grueso el corazón y el rendimiento es mayor; esto depende también de la calidad del abonado (Muñoz, 2014).

Cosecha: La cosecha se la realiza 2 veces por semana, en promedio se cosecha entre un 5% y 10% de tallos del total (Muñoz, 2014).

Control de calidad: Implica tener la plantación abonada con gallinácea más abono químico que garantiza un Palmito más suave, lo que no se logra con gallinácea (Muñoz, 2014). Una vez cosechados, los tallos se clasifican midiendo aquellos que tienen corazón blando como buenos, los que por error se cortaron y no tienen corazón blando se clasifican como malos y son recibidos por la fábrica pero pagados a menor valor (Muñoz, 2014). Cada cortador corta 400 unidades, tienen la obligación de hacer clasificación como óptimos y no óptimos (Muñoz, 2014). El mayordomo hace otra selección y control, suma los óptimos y no óptimos y se ponen en el carro de transporte por separado.

- Transporte

- Traslado de Inventario

Transporte propio: Si, se cuenta con un vehículo de capacidad 7.5 toneladas. Sin embargo resulta más económico rentar o alquilar transporte porque el acceso a las fincas es malo, hay mucho desgaste del vehículo y el mantenimiento es costoso. En cuanto al costo de transporte, éste es razonable (Muñoz, 2014).

Rutas: la finca se encuentra a 100 km del centro de acopio (INCOPALMITO), no existe rutas alternativas que puedan influir positivamente en el costo. La ruta es la más conveniente para todos los productores del sector (Muñoz, 2014).

- Costos

Se definen tanto por volumen como por unidad: si existe el volumen para ocupar todo el camión y resulta rentable para el transportista se planifica el envío poniéndose de acuerdo con otros productores y de esa manera se paga 2 centavos de dólar por cada tallo de Palmito (Muñoz, 2014). No hay descuentos de ninguna naturaleza (Muñoz, 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información

- Clasificación o Sistematización

Sistema: Se conoce todo el sistema de empresas que proveen insumos, empresas que compran el producto, comercialización, así como el transporte y se tiene fácil acceso a esta información (Muñoz, 2014).

Ventajas: permite hacer estrategias para reducir costos, sea en el área de abono, mano de obra, transporte, ventas y comercialización (Muñoz, 2014). Mientras más información se dispone, más se reduce la incertidumbre, se produce con tranquilidad, se prepara para retos internacionales por reducción de consumo o bajadas de precios (Muñoz, 2014).

- Análisis

El análisis de la información la realiza el Ing. Rene Muñoz. Se obtiene información de 2 o 3 fuentes, se las clasifica según credibilidad de cada fuente, de empresas de acuerdo al tiempo en mercado vendiendo o comprando y la cantidad de clientes que se tiene (Muñoz, 2014). Esto determina que tan confiable es la información (Muñoz, 2014). Luego se

compara con otras fuentes, se hace un tamizaje, y se debate con otros compañeros productores, para finalmente tomar alguna decisión. (Muñoz, 2014).

Este proceso se realiza cada 6 meses, pero en acontecimientos relevantes se la hace inmediatamente (Muñoz, 2014). Por ejemplo cuando hubo crisis en Europa, USA, Argentina o Chile. Cuando cambian las políticas de gobierno como subir sueldo de trabajadores (Muñoz, 2014). Las decisiones deben tomarse inmediatamente. Se debe estar a la expectativa de cómo se va a afectar la producción (Muñoz, 2014)

- Oportunidad y Disponibilidad

La información tiene una actualización automática y está disponible en vivo. Se comparte la información con el área de ventas o de procesamiento hacia el exterior que es la fábrica (Muñoz, 2014). De igual manera se indica cómo está la plantación, como se está produciendo, cantidad, información de precios y ofertantes de insumos (Muñoz, 2014). Se comparte con compañeros productores para tomar mejores decisiones en reuniones cada cuatrimestre (Muñoz, 2014)

- Aprovechamiento

- Interno

Personal: Las políticas laborales gubernamentales influyen directamente sobre la decisión de contratar personal, hay que considerar los requerimientos de tener un trabajo permanente con un sueldo mínimo o sueldo digno de 350 dólares por mes más afiliación al IESS, dotarles de equipo de protección personal como: botas, casco, gafas, ropa protectora, que generalmente no utilizan (Muñoz, 2014).

Insumos: Bombas y machetes para cada trabajador. Se planifica 2 veces al año el requerimiento de herbicidas para las 60 hectáreas.

Considerando 1.5 galones de herbicida por hectárea. Esto permite mantener un stock para el mes actual y el siguiente (Muñoz, 2014).

Plántulas: depende de lo que se quiere aumentar en hectareage para producción o reposición, la planificación aquí es variable (Muñoz, 2014).

- Externo

Contrato: Se realizó contrato firmado para entrega anual. No está notariado pero sí firmado por las partes, donde se convienen precios y cantidad de materia prima a entregar. Precio en base a calidad y variabilidad del precio internacional (Muñoz, 2014). Se ajusta cada seis meses y generalmente es el productor el que solicita el reajuste. Cada año la revisión se hace para el año nuevo (Muñoz, 2014).

- Requerimiento en Oportunidad y cantidad.

Mínimo: Se ha determinado que se necesitan al menos 10 hectáreas de producción para que ésta sea rentable. En promedio se dice que 40.000 tallos sembrados, pueden producir una cosecha de 2.000 tallos semanales, que se pueda manejar con 1 trabajador y hasta 2 trabajadores (Muñoz, 2014).

Máximo: No hay tope, mientras más se tenga mucho mejor. Las plantaciones de 200 hectáreas o más son clientes fuertes y apetecidos por la industria (Muñoz, 2014).

Faltantes: no se ha dado. El contrato no es cerrado, entonces no hay exigencia por número sino por promedios, según clima del país. El productor tiene que ajustarse al contrato que se fijó, hacer los esfuerzos

necesarios para cumplir con ese promedio anual y no hay problema (Muñoz, 2014).

- Fijación de Precios

- Por Costos de Producción

Costos fijos: Se cuenta con una nómina de personal de 10 personas fijas; no se requiere personal por temporadas; de éstos 2 personas se dedican, a más de cortar, al mantenimiento de la infraestructura física (Muñoz, 2014).

Pago por corte: 1 trabajador debe cortar mínimo 400 tallos y se le paga 3 centavos de dólar por unidad cortada; sin embargo los trabajadores cortan en promedio 500 tallos, lo que representa mayor rentabilidad del trabajo al empleado ya que pasado los 400 tallos cortados tienen un premio y la paga se realiza a 4 centavos de dólar (Muñoz, 2014). El Pago se realiza al final de la jornada y esto representa el 40 % de los costos fijos.

Costos Variables: los variables corresponden a los insumos 5%, abonos 10% y transporte 6% (Muñoz, 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

Fijación de productos: La agroindustria ha estandarizado de la siguiente manera para fijar precio de los tallos que recibe: se debe llenar una caja con máximo 35 tallos que producirán 1 caja de Palmito enlatado de 12 kilos; si se logra ese objetivo cada tallo de Palmito se paga entre 32 y 34 centavos (Muñoz, 2014). Esto baja si el Palmito no fue cosechado en tiempo óptimo, hubo mal abono o sequias, entonces el rendimiento de caja es menor, se llega a necesitar hasta 40 tallos para hacer esa misma caja;

entonces el precio baja (Muñoz, 2014). Cada semana depositan un cheque al productor.

Categorización: Bueno y malo. Se categorizan conforme a las condiciones anteriormente citadas; los tallos con calidad no optima se pagan entre 28-30 centavos de dólar cada unidad y estos en general representan entre el 2% o 3% de toda la cosecha (Muñoz, 2014). El tiempo aceptado para la recepción del Palmito sin que pierda propiedades es de máximo 24 horas luego de haber sido cosechado, si transcurre más tiempo el producto ya no se recibe puesto que el Palmito se oxida con rapidez y se seca (Muñoz, 2014).

Logística: En la plantación existe una vía interna que cruza por la mitad, cada cosechador deja los tallos al filo de esta “guardarraya”; la jornada de corte entre el primer tallo y el último es de 5 horas; el vehículo empieza a cargar con el cajón limpio; los tallos son contabilizados; el camión debe llegar dentro de 11 horas posterior al término del corte (Muñoz, 2014). Algunos productores manejan tanques para humedecer los tallos; acá no hay como hacer estanque para humedecer los tallos porque la manipulación es muy delicada, se pueden quebrar; es preferible dejarle a filo de vía y sabemos que la afectación por sequedad no afecta sino a menos de 1% de la cosecha (Muñoz, 2014). No cuenta con cuarto frío, estanque por el costo beneficio (Muñoz, 2014).

6.2.3 Finca La Chiviada – Arq. Pablo Fierro

Antecedentes

Esta Finca se encuentra ubicada en el noroccidente de la provincia de Pichincha, específicamente en el cantón de Pedro Vicente Maldonado, recinto “El Paraíso Escondido” Inició con la producción del Palmito hace ya casi 15 años (abril de 2000). Al principio compró plántulas de vivero para comenzar con 10 hectáreas de producción. Posteriormente incrementó la extensión de la plantación a 15 hectáreas (Fierro 2014). Para la extensión y resiembra, como algunos pequeños productores, ha manejado sus propios viveros. A decir de su propietario la plantación, por estar dispuestas las plantas en doble densidad, equivale a una extensión de 24 hectáreas sembradas normalmente.

Controladores Logísticos

- Instalaciones
 - Producción

Cantidad de hectáreas: La propiedad, de 30 hectáreas de extensión cuenta con 15 hectáreas dedicadas a la producción del Palmito (Fierro 2014).

Sistema de riego: Tiene instalado un sistema de riego desde hace 10 años, cuando el precio del Palmito era alto, sin embargo desde hace tres años no está en funcionamiento por varias razones: la fuente de agua que se utiliza en la época de sequía también disminuye su caudal y no permite realizar el riego; además se ha dado cuenta que mantener el sistema de riego incrementa los costos operativos y el precio del Palmito no es el óptimo, por lo que no se justifica el costo-beneficio; en su momento si ayudaba a mejorar el rendimiento (Fierro 2014).

- Almacenamiento

Agroquímicos: cuenta con dos tipos de bodegas, uno de productos altamente peligrosos (18 m²) y otra con productos de mediana peligrosidad (36 m²) en donde además se guardan herramientas de trabajo (Fierro 2014). Las bodegas son ventiladas y tienen rejas de seguridad para evitar el ingreso de niños (Fierro 2014).

Ventajas: Se identifican dos ventajas: una es seguridad industrial referida a la salud del personal, y la otra es tener un adecuado manejo de inventarios, mejor control y evitar robos; además se dispone inmediatamente de los elementos necesarios para la producción y el trabajo, tanto de insumos como de herramientas (Fierro 2014).

- Inventario

- Materia Prima

Densidad: Tiene sembrado a una densidad de 9.000 a 10.000 plantas por hectárea, cuando normalmente se hacen siembras con densidades de 5.000 plantas por hectárea, lo que implica un manejo especial de la plantación; todo el Palmito sembrado es de la variedad con espinas (Fierro 2014). Se tiene planificado iniciar reposiciones de plantas con Palmito de la variedad sin espinas a partir del próximo año (Fierro 2014).

Ventaja: el Palmito es de contextura más larga a expensas de sacrificar el grosor del tallo en la cosecha, lo que le da un rendimiento satisfactorio (Fierro 2014). La ventaja de tener siembra con la variedad sin espina es porque es más resistente al estrés como la sequía, resiembras, mayores cantidades de cortes por año, es decir mayor rendimiento (Fierro 2014).

- Trabajo en Proceso

Podas: Se realizan podas 1 o 2 veces al año dependiendo de cuánto las hojas estén cubriendo las filas de Palmito, se podan tres o cuatro hojas; igualmente el manejo de la cepa o la araña se la realiza 1 o 2 veces al año (Fierro 2014).

Ventajas: Se obliga al crecimiento del tallo, no se queda muy grueso, que es mejor apreciado por los productores que enlatan o enfrasan los Palmitos. Además un buen manejo de cepas incrementa el número de hijuelos (Fierro 2014).

Estudio de suelo: por lo general no se realiza estudio de suelo; solamente una vez se realizó para determinar la composición de los elementos como nitrógeno y la acidez, y el resultado fue el mismo que refiere la bibliografía y las recomendaciones de fertilización fue la misma (Fierro 2014).

Manejo integral de enfermedades y plagas: En general el Palmito es una planta muy fuerte, no tiene enemigos prácticamente. En época de vivero tiene problemas de bacterias y hongos (Fierro 2014).

Enfermedades/ Plagas: el más frecuente que se presenta es un barenador llamado picudo, se maneja con insecticida, y se aprovecha para aplicar fungicidas y fertilizar (Fierro 2014).

Malezas: No se utiliza herbicidas para no retardar desarrollo de hijuelos; se realiza limpieza con machete y moto guadaña; Cuando se realiza esta actividad se aprovecha para el manejo de cepas (Fierro 2014).

- **Producto Terminado**

Características: el tallo de Palmito debe tener al menos 60 cm. de largo, 10 a 11 cm. de diámetro; la planta debe tener hoja bandera, al menos

1.70 metros de alto, de 30 a 40 cm. sobre las demás hojas, con una apertura de un 30%, y no debe aún aparecer la siguiente hoja; si se observan estas condiciones se obtiene un buen rendimiento económico (Fierro 2014).

Cosecha: La cosecha se la realiza 2 días a la semana, fundamentalmente por los costos de mano de obra, en promedio se cosecha entre un 5% y 10% de tallos del total, esto depende si la época es de sequía o se está en época lluviosa (Fierro 2014).

Control de calidad: El control de calidad es posterior al corte, es decir luego del corte se valora y se hace una retroalimentación de todo el proceso que permite identificar necesidades que se corrigen o intentan corregir para los subsecuentes cortes (Fierro 2014).

- Transporte

- Traslado de Inventario

Transporte propio: No cuenta con transporte propio, se renta camiones de transporte que hacen una especie de recorrido por varias fincas de la localidad, los vehículos tiene capacidad de entre 4 a 8 toneladas; el costo de transporte es razonable (Fierro 2014).

Rutas: Existe una sola ruta la finca se encuentra aproximadamente a 90 km del centro de acopio (INCOPALMITO), no existe rutas alternativas que puedan influir en la reducción de costos. La ruta es la más conveniente para todos los productores del sector (Fierro 2014).

- Costos

El transporte se paga por número de tallos transportados y está directamente relacionado con la distancia de recorrido; el valor a pagar es

1.5 centavos de dólar; no hay descuentos por ninguna razón y por el contrario si el volumen a transportar no es suficiente se encarece el precio de transporte hasta 2 centavos de dólar (Fierro 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información

- Clasificación o Sistematización

Sistema: si cuenta con un sistema de información que le permite identificar a las empresas que proveen insumos, empresas que compran el producto, comercialización, así como el transporte; también recoge información de todo el sistema de producción del Palmito en la finca, incluso por lotes; es un programa de fácil acceso y manejo de la información (Fierro 2014).

Ventajas: permite tener oportunamente la información sobre la producción dentro de la finca, clasificar y solucionar oportunamente los inconvenientes que se puedan presentar, permite también ser parte de la planificación operativa para actividades como abono, fertilización, utilización de mano de obra, transporte, etc. (Fierro 2014).

- Análisis

El análisis de la información la realiza el arquitecto Pablo Fierro, propietario, conforme él llega a su propiedad semanalmente, quincenalmente o máximo cada mes. Recoge la información, la clasifica y la analiza para la toma de decisiones respecto de pagos a trabajadores y proveedores. También le sirve para la toma de decisiones y la planificación de actividades y contratación de personal (Fierro 2014).

Oportunidad y Disponibilidad

La información tiene una actualización cada quince días y es oportuna; la información que dispone no la comparte con otros actores del eslabón ni con los actores de los otros eslabones de la cadena; por último no se ve ninguna ventaja de compartir la información total o parcial (Fierro 2014).

- Aprovisionamiento

- Interno

Personal: se maneja como requerimiento un trabajador por cada 5 o 6 hectáreas de Palmito; basado en la cantidad de trabajo que se tiene durante el año, y se toma en cuenta picos de actividades para la contratación de personal ocasional en épocas de lluvia, para limpieza y fumigación (Fierro 2014).

Insumos: la determinación de los requerimientos de productos agroquímicos se determina por los recorridos en campo directamente, por la información que se obtiene del sistema informático y por los planes establecidos en la planeación; además se mantienen reuniones con el personal para análisis de los lotes asignados y evaluación de los mismos (Fierro 2014).

Plántulas: para la resiembra se determina la necesidad por muestreo, lo que en promedio se requiere del 10 al 20 % de la densidad total; las plántulas se compran en vivero (Fierro 2014).

- Externo

Contrato: No tiene un contrato firmado de compromiso de provisión de Palmito con la empresa procesadora; hay un convenio de provisión de

Palmito de palabra, que se lo cumple a “rajatabla” desde hace 8 años (Fierro 2014).

- Requerimiento en oportunidad y cantidad.

En general la empresa procesadora determina los mínimos y máximos que se debe proveer de Palmito cultivado. Más importante es la determinación de mínimos que pueden variar de acuerdo a la extensión de la plantación, la época del año y a la necesidad del cliente de materia prima (Fierro 2014). Cuando la empresa requiere mayor cantidad de Palmito se comunican telefónicamente y personalmente para solicitarlo, y cuando te penalizan o multan te envían comunicaciones por e-mail (Fierro 2014). La ventaja es evitar castigos y precios bajos y cuando requieren mayor cantidad de producto se puede beneficiar de mejor precio de pago (Fierro 2014).

Faltantes: no se ha dado problemas de faltantes o excedentes por la comunicación oportuna y la fidelización en la entrega del Palmito cosechado (Fierro 2014).

- Fijación de Precios

- Por Costos de Producción

Costos fijos: Se cuenta con una nómina de personal de 2 personas fijas; se contrata ocasionalmente el personal necesario para mantener los lotes en forma adecuada y para los días de cortes. Esto representa 1 o 2 personas extras trabajando en total 3 meses repartidos en todo el año (Fierro 2014).

Pago por corte: 1 trabajador debe cortar mínimo 400 tallos, pero si en el jornal de corte logra hacer más, se le paga un adicional o premio por

su rendimiento; los costos fijos representan entre el 26 y el 34 % de los costos totales de producción (Fierro 2014).

Costos Variables: en general representan alrededor de un 15% a 20% entre insumos, transporte y abonos (Fierro 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

Fijación de productos: La agroindustria ha estandarizado los requerimientos de calidad así: longitud del tallo de Palmito 60 cm. grosor de 10 a 12 cm.; 11cm de manzana; para fijar precio de los tallos que recibe: se debe llenar una caja con 35 tallos que completarán 1 caja de Palmito enlatado de 12 kilos; si se logra ese objetivo cada tallo de Palmito se paga entre 32 y 34 centavos (Fierro 2014). Esto baja si el Palmito no fue cosechado en tiempo óptimo, hubo mal abono o sequías, entonces el rendimiento de caja es menor, se llega a necesitar hasta 40 tallos para hacer esa misma caja; entonces el precio baja (Fierro 2014). Cada semana depositan un cheque al productor por las entregas.

Tiempo de entrega aceptado: Una vez cosechado el Palmito, se lo debe entregar en el centro de acopio en un lapso de 8 y 12 horas como máximo, si se pasa de este lapso de entrega, el precio fijado tiende a ser menor ya que el Palmito pierde su hidratación y se oxida (Fierro, 2014).

6.3 Casos de Estudio del Eslabón de Agroindustria

6.3.1 INAEXPO – Grupo PRONACA

Antecedentes

Controladores Logísticos

- Instalaciones

- Producción

Capacidad de instalaciones: Las instalaciones de INAEXPO tienen una capacidad lo suficientemente adecuada como para cumplir con los requerimientos impuestos por la demanda que manejan y sus instalaciones son altamente tecnificadas (Santamaría, 2014).

Cronograma de recepción: Se maneja un cronograma de recepción de Palmito; la materia prima se receipta desde los días lunes hasta los días viernes en un horario desde las 2:00 p.m. hasta las 11:00 p.m. (Santamaría, 2014). A cada proveedor se le asigna un calendario de corte, en donde se detalla la cantidad promedio y los días que debe entregar (Santamaría, 2014).

- Almacenamiento

Procesamiento: Una vez receiptado el Palmito, se lo procesa lo más pronto posible (Santamaría, 2014). El Palmito no puede quedarse almacenado en el área de recepción más de 12 horas debido a que es un producto que se oxida rápidamente (Santamaría, 2014).

- Inventario

- Materia Prima

Almacenamiento: Con el fin de que el Palmito no pierda sus propiedades organolépticas, su almacenamiento no debe superar las 12 horas desde el corte (Santamaría, 2014). Y para evitar pérdidas de sus propiedades nutricionales, su almacenamiento no debe superar las 24 horas, pasado este tiempo el Palmito debe ser desechado (Santamaría, 2014).

Correcta recepción: INAEXPO es la única industria en el país que recibe el Palmito encanastado, es decir, se cuenta con un sistema de canastas metálicas que a través de tecles mecánicos realiza la descarga de los camiones proveedores (Santamaría, 2014). Esto evita el la manipulación directa de los tallos, y a su vez se evita que se vayan a maltratar (Santamaría, 2014).

Cantidad necesaria: La cantidad requerida mensualmente para cubrir la demanda es de alrededor de 2´500.000 tallos de Palmito (Santamaría, 2014).

- Trabajo en Proceso

Tipo: Se receptan dos tipos de Palmito: con espinas y sin espinas (Santamaría, 2014). En términos generales de todos los tallos receptados, los “sin espinas” abarcan un 17% del total. Este tipo de Palmito representa mayor rentabilidad ya que es más largo que el otro tipo, lo que permite ganar piezas en el proceso de enlatado (Santamaría, 2014). En promedio, menos del 3% del total de peso de una planta de Palmito es aprovechable para su procesamiento en la agroindustria, El 95% del peso restante se queda en el campo. El desperdicio industrial que sería un 2% en peso de una planta de Palmito, se aprovecha para alimentación de ganado bovino de engorde (Santamaría, 2014). Del tallo receptado en la empresa, un 30% es

aprovechado en todo el proceso desde que se receipta el Palmito hasta que se lo enlata/enfrasca y se lo almacena para su posterior comercialización (Santamaría, 2014).

Cuello de botella: La fábrica está correctamente dimensionada y organizada, se cuenta con procesos óptimos lo que permite que no se tengan cuellos de botella en el proceso agroindustrial como tal, el único cuello de botella que se lo puede identificar está en la recepción de la materia prima, específicamente en la hora de llegada de los proveedores para el desembarque, una vez que entra a la línea de pelado el proceso fluye continuamente (Santamaría, 2014). Este cuello de botella se produce porque se cuenta con un número de personal reducido para el proceso de desembarque, si se realiza un análisis de costo-beneficio para incrementar personal, este hecho no representa un incremento económico significativo como para hacerlo, y el ritmo de producción satisface la demanda actual (Santamaría, 2014).

- Producto Terminado

Aseguramiento de calidad: Existe un departamento de Sistema de Gestión de Calidad quienes manejan los diferentes parámetros para asegurar la calidad del producto final; manejan también la recepción de reclamos, realizan monitoreos, entre otros. Realizan muestreo aleatorio en base a las tablas de “Military Standard” (Santamaría, 2014). Se cuenta con certificaciones de calidad como la ISO 9001(Sistema de Gestión de Calidad), ISO 22000 (Sistema de Gestión de la Inocuidad de Alimentos),

IFS (Estándar Alimentario y de Calidad), HACCP (Seguridad Alimentaria) (Santamaría, 2014).

- Transporte

- Traslado de Inventario

Transporte utilizado: Se renta transporte pesado (trailers con contenedores) para transportar el producto terminado (latas o frascos de Palmito) hacia el puerto de Guayaquil para su futura exportación (Santamaría, 2014).

Rutas: La ruta está definida, no se cuenta con muchas rutas para escoger, sin embargo se transporta el producto a través de la ruta considerada la más óptima (Santamaría, 2014). La empresa se encuentra ubicada aproximadamente a 280 kilómetros del puerto de Guayaquil (Santamaría, 2014).

- Costos

Los costos de transporte se han consensuado para pagarse por una combinación de volumen transportado-distancia recorrida; no se realizan descuentos ni penalidades (Santamaría, 2014).

Controladores Inter-funcionales

- Información

- Clasificación o Sistematización

Manejo de sistemas de información: Si, se maneja un sistema de clasificación de información con respecto a las instalaciones, inventario, costos, precios y clientes (Santamaría, 2014).

Ventajas: Se tiene la información disponible en cualquier momento que se la requiera, permite segmentar la información y agruparla por resultados en menor tiempo y finalmente, permite contar con una base de datos para planificación de actividades (Santamaría, 2014).

- Análisis

Revisión: Como la estructura de la empresa está distribuida en departamentos, en cada uno de ellos está asignada una persona para realizar una revisión y análisis periódico de la información (Santamaría, 2014). Se realizan tabulaciones de dicha información semanalmente y mensualmente (Santamaría, 2014).

- Oportunidad y Disponibilidad

Manejo de información: La información está disponible en tiempo real, se actualiza la información instantáneamente, es oportuna (Santamaría, 2014). Se comparte esta información con todos los eslabones. INAEXPO tiene un departamento agrícola compuesto por 5 técnicos, cada uno de ellos está encargado de manejar 1000 hectáreas de proveedores, ellos son los representantes directos de la empresa hacia el proveedor y se encargan de retroalimentar la información (Santamaría, 2014). Adicionalmente, se realizan reuniones con todos los proveedores 2 veces al año como mínimo para dar a conocer temas relacionadas al mercado, como está el negocio, presentación de indicadores, entre otros (Santamaría, 2014).

Asesoramiento: El Grupo PRONACA cuenta con un departamento de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, una vez obtenido los

resultados esperados, se hace el lanzamiento a nivel de todos los proveedores con asesoría de técnicos (Santamaría, 2014). Cada técnico se encarga de desarrollar esos cultivos a través de la transferencia e implementación de tecnología y un asesoramiento constante con los productores de Palmito (Santamaría, 2014). Se les provee de fertilizantes específicos para el cultivo del Palmito dos veces al año, a precios mas cómodos que del mercado, cuentan con el servicio de viveros para proveerles de plántulas de alta calidad para re-siembras o expansión de cultivos y si requieren créditos directos ,se les brinda el apoyo necesario (Santamaría, 2014).

- Aprovisionamiento

- Interno

Requerimiento de personal: El requerimiento de personal es temporal debido a la variabilidad de la producción durante todo el año, los meses picos de máxima producción son: junio, julio y agosto, mientras que los meses de poca producción son: noviembre, diciembre, enero y febrero; según esta variación se determinan los requerimientos de personal para estas temporadas (Santamaría, 2014).

Personal: El cliente interno para INAEXPO es de suma importancia, se maneja un sistema de calestenia para evitar lesiones musculo-esqueléticas en sus empleados ya que las actividades dentro de la planta procesadora son muy rutinarias y demandan un significativo esfuerzo físico. Se cuenta con certificaciones y evaluaciones ergonómicas para cada puesto de trabajo (Santamaría, 2014). La rotación de puestos de trabajo es un poco

complicado implementarlo ya que no todos tienen el entrenamiento adecuado para cada una de las actividades a realizar (Santamaría, 2014). En su gran mayoría el personal ha trabajado por varios años en la empresa, el índice de rotación es muy bajo (Santamaría, 2014).

- Externo

Cantidad y oportunidad materia prima: INAEXPO maneja una presupuestación quinquenal adaptada al comportamiento del mercado, esta es la base para determinar el número de tallos que se requieren (Santamaría, 2014). Adicionalmente a este factor, se realizan estimaciones de requerimientos mensuales de Palmito según la curva de producción estimada durante las épocas lluviosas y de sequía (Santamaría, 2014).

Insumos agroquímicos: Según la planificación quinquenal también se determina la cantidad y oportunidad de aprovisionarse de insumos químicos (Santamaría, 2014).

Requerimientos de agroindustria: El cliente es el que solicita los requerimientos de cantidad de Palmito (Santamaría, 2014). INAEXPO cuenta con un catálogo en donde se muestran las diferentes presentaciones de sus productos terminados, son alrededor de 56 presentaciones (Santamaría, 2014). Si el cliente requiere algún tipo de presentación especial, que no conste en dicho catálogo, se hace lo posible por cumplir con dicho requerimiento (Santamaría, 2014).

Ventajas de conocer estos requerimientos: La principal ventaja es tener clientes satisfechos y en lo posible superar sus expectativas, esto ayuda a fortalecer la confianza que tiene el cliente con la empresa y manejar contratos a largo plazo (Santamaría, 2014).

Comunicación con el siguiente eslabón: Existe un departamento de comercialización, quienes están en comunicación directa con los agentes comerciales en el exterior (Santamaría, 2014). Se cuenta con un asistente comercial en los países de mayor consumo de sus productos (Santamaría, 2014).

Faltantes/ exedentes: No han existido faltantes, exedentes si, se han dado sobreventas (Santamaría, 2014).

Contrato proveedores: El contrato es de compra-venta de materia prima que se firma a 2, 5 o 10 años de acuerdo al gusto del proveedor (Santamaría, 2014). Entre los requerimientos de selección de proveedor estan que la materia prima se coseche bajo especificaciones de “Tallo Maduro, Tallo Visto”, se realiza una inspección técnica para determinar si es que el suelo de la finca es apto para el cultivo y que no esté involucrado en ninguna reserva ecológica o que tenga intersección con reservas del país, que no haya transgredido en los cuerpos de agua y finalmente se realiza un análisis del perfil del proveedor (Santamaría, 2014).

- Fijación de Precios
 - Por Costos de Producción

Costo fijo - Personal: En promedio INAEXPO cuenta con 600 empleados fijos (Santamaría, 2014). Esto representa aproximadamente un 55% de los costos totales (Santamaría, 2014).

Costo variable – Materia prima: Es el costo más variable debido a la competencia desleal que existe en campo, la competencia trata de captar las fincas desarrolladas y asesoradas por INAEXPO para beneficiarse de la

experiencia del productor a quienes los tiantan ofreciéndoles mayor pago por su producción, es por esto que existe una riña de precios (Santamaría, 2014).

- Por Valoración del Producto por los Clientes

Categorización según calidad: El Palmito de tallo entero es categorizado como PREMIUM, el mismo que es pagado a mayor precio (Santamaría, 2014). Existen otras categorías dependiendo también de las presentaciones que exija el cliente y acorde a estas presentaciones varía el precio, entre las presentaciones están: en lata y en frasco de vidrio (Santamaría, 2014). Hay que tener en cuenta que la calidad es la misma en cualquier presentación ya que se ha cultivado bajo los mismos parámetros y estándares (Santamaría, 2014). El cliente está dispuesto a pagar más a un producto que lleve la marca de INAEXPO porque la empresa maneja una buena seguridad alimentaria, basada en certificaciones que aseguran dicha calidad (Santamaría, 2014). Según el país al que se exporta, se fija un precio diferente (Santamaría, 2014). La razón de fondo es que cada país tiene exigencias diferentes con relación a certificaciones de calidad y aseguramiento de seguridad alimentaria (Santamaría, 2014).

CAPÍTULO 7. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL PALMITO ECUATORIANO

En el presente capítulo se mostrará las características encontradas en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano. Como se mencionó en el apartado 3.1.7, la caracterización de una cadena de suministro describe las relaciones existentes entre los proveedores, productores, distribuidores y clientes; Dentro de la caracterización se precisan cuatro temas de interés según Bowersox, Closs & Cooper (2007) (2012) que son: calidad, tiempo, flexibilidad y costos. En base a estos cuatro temas de interés y la información recolectada en las entrevistas detalladas en el capítulo 6, sobre la base de los controladores inter-funcionales y logísticos, se caracterizarán los eslabones de pre-producción, producción primaria y agroindustria.

7.1 Caracterización del Eslabón de Pre-producción

Como se indicó anteriormente el eslabón de pre-producción está integrado por todos los actores que intervienen en el proceso de germinación de semillas, formación de almácigos y enfundado de las plántulas para su venta y trasplante.

Para empezar, es importante señalar que las semillas que se utilizan en el proceso de germinación, en la mayoría de los viveros, son traídas desde Brasil, Perú y Costa Rica. Solamente un pequeño porcentaje de semillas son traídas de la región oriental del país, específicamente de Sucumbíos. Existe una tendencia a utilizar semilla de Palmito de la variedad sin espinas. Importante también es señalar que los pequeños y grandes productores de Palmito en algún momento abarcaron también el eslabón de pre producción

con la instalación de viveros para germinación y trasplante de plántulas para resiembra de reposición y siembra expansiva del Palmito en sus propiedades.

7.1.1 Calidad

Controladores Logísticos

- Solamente el 20% de la semilla de los viveros es de alta calidad por cuanto la polinización es un proceso que presenta una alta complejidad en su control, lo que hace difícil definir las características necesarias para ser catalogada como semilla certificada.
- Lo que se busca en el proceso de polinización es el cruce de los mejores genes de las diferentes especies de Palmito y una homogenización de las características de las semillas.
- Con el fin de tener una semilla con excelentes atributos, se está iniciando la investigación sobre clonación masiva del Palmito.
- De igual manera, con el fin de certificar las semillas de Palmito, pasan por análisis realizados por taxónomos certificados. Lo que se espera es que la siembra de estas semillas tendrán excelentes resultados, evitando así los altos índices de pérdidas por semillas que nunca germinaron.
- Una semilla certificada puede alcanzar un índice de germinación que supere el 92%. Y aseguran la primera cosecha a los 10 meses de la siembra. Al contrario de las semillas no certificadas, las mismas que sólo germinan de un 20% a 30%.
- La ubicación del vivero es un factor significativo que influye en la germinación y obtención de una plántula de Palmito de calidad. Se observan características como: un terreno plano, cercanía a fuentes de agua, acceso fácil para riego, control de plagas y

fertilización, así como exposición indirecta a la luz solar, drenaje adecuado de los suelos para evitar inundaciones y que el lugar esté cercado para evitar el ingreso de animales.

- Una vez que se obtiene las plántulas se las coloca en fundas y se las reubica en un sitio alejado del almácigo y a cielo abierto para su aclimatación, control de plagas y enfermedades, fertilización y posterior trasplante. El cuidado y manejo de plántulas es menos intensivo que en el de los viveros.

Controladores Inter-funcionales

- La clasificación y sistematización de la información juega un papel importante en el aseguramiento de la calidad ya que esto permite tener una base de datos de los proveedores de semilla mejor calificados, permite manejar indicadores anuales y compararlos para valorar rendimiento y lo más importante, ayuda a reducir la incertidumbre y permite que la toma de decisiones sean las más apropiadas.
- En este eslabón sí se manejan diferentes tipos de registros y softwares de instalaciones, inventarios, costos, precios y clientes.
- En todos los casos existe una persona encargada de realizar el análisis de la información recolectada.
- Se comparte la información con el eslabón de producción, se brinda asesoría tecnificada a los clientes para garantizar un adecuado cultivo de las plántulas y reducir al máximo la mortalidad de las mismas en el proceso de trasplante, lo que además ayuda a fidelizar a los clientes.
- La categorización de las plántulas se las hace por tamaño, esto influye directamente en el precio final. El precio máximo se le asigna a plántulas que alcanzan los 30 o 40 cm de alto, que tengan hojas verdes en su totalidad y que tengan tallo grueso.

- El objetivo de este eslabón es siempre satisfacer las necesidades del cliente en un 100%. En caso de que el cliente no está satisfecho, se asume el error cometido y se lo recompensa de alguna manera para que quede satisfecho.

7.1.2 Tiempo

Controladores Logísticos

- Desde que la semilla germina hasta que ésta se convierte en plántula lista para trasplante se requiere de 60 días bajo condiciones normales, es decir sabiendo cuándo fue cosechada la semilla, el cruce genético y los procesos de polinización.
- Pero como la polinización es un proceso difícil de controlar y no se puede asegurar que el cruce genético fue el mismo para todas las semillas, el proceso de germinación varía entre 60 y 80 días.
- El tiempo de entrega de las plántulas influye directamente proporcional en el rendimiento económico, mientras más rápido se entregue el producto mayor ventaja económica se obtiene. El tiempo máximo de venta debe ser hasta 6 meses, una vez que han salido las plántulas de los viveros.

Controladores Inter-funcionales

- La actualización de la información, su clasificación y análisis generalmente tiene un responsable que lo hace diariamente para determinar demanda y actividades productivas.

7.1.3 Flexibilidad

Controladores Logísticos

- En temas del transporte de las plántulas desde el vivero hasta las fincas productoras de Palmito existe poca flexibilidad, pues por lo general no existen rutas alternas y las vías son de segundo y tercer orden.
- La demanda de plántulas también es poco flexible, pues los requerimientos están determinados por dos clientes básicamente, INAEXPO e INCOPALMITO que son los que requieren la producción de las 500.000 plántulas por año.

Controladores Inter-funcionales

- La información y los sistemas de información permiten mucha flexibilidad para la toma de decisiones, cambios en planes y solución de problemas inesperados, así como en el conocimiento y captación de potenciales nuevos clientes.

7.1.4 Costos

Controladores Logísticos

- El costo de los viveros, camas de los almácigos y fundas para las plántulas, así como fertilizantes, y agroquímicos para manejo de enfermedades y plagas representan un 10% a 20% de los costos finales en relación al precio de las plántulas.
- El costo de la semilla certificada no tiene una diferencia significativa con la no certificada, lo que se compensa con el porcentaje de germinación 90% versus 20% respectivamente.
- El cliente siempre asume el costo de envío de las plántulas compradas, ya que el costo depende de la ubicación de la finca del cliente y de la cantidad de plántulas enviadas. No es un porcentaje significativo, no supera el 10% del precio total de las plántulas.

Controladores Inter-funcionales

- Los costos de los sistemas de información son baratos. Algunos tienen softwares específicos que tampoco son costosos y ayudan en el análisis, clasificación de la información para la planificación y toma de decisiones.
- Entre los costos fijos consta la mano de obra requerida para el continuo cuidado del vivero, su fumigación, aplicación de abonos y limpieza del terreno.
- Para la fijación de precios, basados en los costos de producción se toma en cuenta varios factores: la realidad nacional, el costo promedio de los dos últimos dos años y el costo ponderado más utilidad no mayor al 14%.
- En caso de pérdida por cualquier eventualidad, no se recarga al cliente final, se asume ese costo.
- El pago por las plántulas o semilla es siempre de contado.
- Entre los costos variables, constan los insumos agroquímicos, equipos y materiales utilizados en la creación de los viveros y el transporte.

7.2 Caracterización del Eslabón de Producción Primaria

En este eslabón es importante indicar que a los productores primarios de Palmito se los clasifica en pequeños productores los que tienen plantaciones de menos de 18 hectáreas, medianos los de 19 a 60 hectáreas y grandes los que tienen más de 60 hectáreas en producción. Además es importante saber que los productores independientes representan aproximadamente el 60% de todos los productores y el 40% restante son productores asociados a INAEXPO. Solamente los productores asociados a INAEXPO tienen asesoramiento técnico que les permite unas mejoras prácticas en el manejo integral de sus plantaciones.

7.2.1 Calidad

Controladores Logísticos

- Los productores primarios de Palmito se clasifican de acuerdo al número de hectáreas en producción así: pequeños productores, menos de 18 hectáreas, medianos productores de 18 a 60 hectáreas y grandes productores quienes tiene más de 60 hectáreas de producción de Palmito
- En todos los niveles se cuenta con bodegas para insumos agroquímicos, bodega de herramientas, bien dispuestos, con seguridades, para proteger la salud de los trabajadores, niños y madres, y para mantener control de los elementos de protección, herramientas y productos agroquímicos, evitar pérdidas o robos, o incluso la acción de animales como roedores. Su ventaja además es poder disponer oportunamente de estos elementos.
- Las pequeñas y medianas plantaciones tienen una relación de 90 a 10 en el porcentaje de siembra de Palmito con espina y sin espina. En las plantaciones grandes existe una tendencia a sembrar mayor cantidad de Palmito sin espina por el mejor rendimiento que ofrece esta variedad. En éstas la relación es aún 60 a 40. La ventaja del Palmito sin espinas, a más del mejor rendimiento, es el manejo más fácil y menos peligroso para los trabajadores.
- La densidad de siembra varía mucho entre las plantaciones, no existe un estándar en toda la zona. Varía desde 6000 plantas por hectárea a 12000 plantas por hectárea. La mayoría maneja una densidad de 8000 plantas por hectárea.
- Todos coinciden que la poda es una práctica que mejora rendimiento.
- Las características de las plantas para el corte que se debe observar está más estandarizado: planta madura con al menos 1.60 m de largo entre la hoja flecha y

primera hoja, con 20 cm. sobre el tocón para el corte, y un diámetro, que no es lo más importante, pero que en promedio es 8 cm.

- Los cortes se realizan 1 o 2 veces por semana lo que representa entre el 3% y 5% de cepas por hectárea. Una vez cortados deben ser transportados a la procesadora dentro de las próximas 12 horas para no ser rechazados o que disminuya el pago por tallo.
- No requieren ni realizan estudios de suelo. Tienen de referencia los estudios que realiza INAEXPO cada 4 años para planificar las reposiciones de nutrientes del suelo.
- El control de calidad solamente lo hacen las empresas productoras grandes. Las pequeñas y medianas plantaciones solo realizan calidad en cuanto a cumplir los parámetros de cosecha para la entrega de producto, esto es tamaño y grosor.
- El 80% de los productores utilizan transporte rentado par traslado de inventario. Por lo general se asocian varios productores para coincidir días de corte y transporte de Palmito. Las rutas están definidas y no existen alternativas que influyan en costos.

Controladores Inter-funcionales

- Todos los productores de Palmito cuentan con algún sistema de registro de información. Sin embargo solamente un 60% manejan adecuadamente los registros de campo. El análisis lo realiza el propietario de la plantación y en las grandes productoras se encargan personas especializadas en cada tema. Se hacen análisis de costos, insumos, equipos precios. La información de cada pequeño y mediano productor no se comparte, excepto la información de los proveedores de grandes productoras y procesadoras. Ellos por el contrario si comparten la información para retroalimentar a los proveedores y mejorar los procesos de producción.
- La información es utilizada para la planificación de actividades, compras de insumos y toma de decisiones de diversa índole. De alguna manera disminuye la incertidumbre.

- Se requiere 1 trabajador por cada 6 a 10 hectáreas de Palmito sembrado para realizar todas las tareas de campo.
- Los agroquímicos se planifican adquirirlos para periodos largos de tiempo, al menos para 3 meses. Los grandes productores se aprovisionan para todo el año.
- Por norma se debería resembrar la plantación cada 5 años. Sin embargo hay plantaciones que tienen más de 10 años y no han resembrado. Muchos propietarios, sobretodo de pequeñas y medianas plantaciones tienen el criterio que la planta de Palmito puede ser productiva durante 20 años o más, lo que afecta en el rendimiento y productividad.
- Los productores que entregan a la más grande procesadora tiene contratos formales de entrega de Palmito, previo a ser calificados por la empresa. Los productores que entregan a pequeñas procesadoras no tienen contrato formal sino un compromiso verbal de provisión de Palmito. En ambos casos se acuerdan los mínimos y máximos de entrega.
- Cada trabajador debe cosechar al menos 400 tallos en su día de corte. Si logra mayor cantidad recibe un incentivo extra por tallo cortado.
- En cuanto a precio, éste está estandarizado por las grandes procesadoras en base a la madurez, tamaño y grosor. Se debe llenar una caja de 12 kilos enlatados de Palmito con un total de 35 tallos de Palmito. Si reúne este requisito el precio es bueno. Si se necesitan más tallos para llenar la caja, el precio baja.

7.2.2 Tiempo

Controladores Logísticos

- La poda y manejo de cepa se realiza al mismo tiempo y cada seis meses, el control de malezas se realiza por lo general manualmente, algunos pequeños productores aún fumigan con glifosato. Esto permite el brote de mayor número de hijuelos, lo que mejora el rendimiento.
- Los estudios de suelo se realizan cada 4 años por parte de las grandes procesadoras sobretodo INAEXPO. Estos sirven de base para la planificación anual de fertilización y reposición de nutrientes del suelo a pequeños y medianos productores, asociados o no a la empresa. Algunos utilizan estos datos para hacer una agricultura de precisión.
- Como se indicó anteriormente la cosecha o corte se realiza 1 o 2 veces por semana y luego del corte el producto debe estar en la procesadora dentro de las doce primeras horas posterior al corte para que no sea rechazado el producto o afecte su precio.
- Las fincas proveedoras de grandes procesadoras reciben visitas de técnicos para control de calidad de la producción y asesoramiento cada 1 a 3 meses. Muchos productores no tienen asesoramiento técnico (60%).
- El tiempo de transporte varía con la ubicación de la finca en relación a la planta procesadora desde unos cuantos minutos hasta 4 horas o más. Hay fincas que se encuentran a 2 km. y otras, las más lejanas, a 180 km.

Controladores Inter-funcionales

- Los grandes procesadores proporcionan anualmente guías de manejo con formatos estandarizados para sistematizar la información a los proveedores de Palmito y los capacitan para un adecuado manejo de la información sobre insumos, equipos, costos, productividad, precios, etc.
- La recopilación, revisión y análisis de la información se realiza con diversa periodicidad. Los pequeños productores generalmente lo hacen cada 15 días a 1 mes.

Las grandes productoras actualizan la información a diario y su análisis lo hacen mensualmente.

- Las compras de insumos, agroquímicos, herramientas se hacen periódicamente de acuerdo a planificación, cada tres meses o cada año.
- Se planifica la compra de plántulas para reposición o extensión de la plantación cada año. Y se realiza reposición de la plantación cada 5 años, idealmente. Esto solo lo realiza INAEXPO.

7.2.3 Flexibilidad

Controladores Logísticos

- La densidad de siembra de Palmito está entre 6000 y 12000 plantas por hectárea. En la mayoría de fincas la densidad es 8000 plantas por hectárea.
- El almacenamiento de productos agroquímicos, fertilizantes y herramientas permite tener los elementos necesarios en forma oportuna y control adecuado.
- Las bodegas pueden servir a la vez para insumos agroquímicos como para aguardar herramientas y equipos de protección personal.
- Los cronogramas de actividades se pueden ajustar de acuerdo a las visitas al campo.

Controladores Inter-funcionales

- Los sistemas de información permiten a los productores tomar decisiones oportunas, planificar, disminuir la incertidumbre y los riesgos, así como mejorar rendimientos.
- En las épocas de gran producción, meses de lluvias, generalmente se requiere contratar personal ocasional para cortes o limpieza de malezas.

- Los contratos entre productores y procesadoras contemplan una cantidad mínima de entrega de Palmitos cosechados pero si el productor tiene mayor volumen, generalmente la empresa los recibe sin problemas, pues procesan todo lo que les llega.
- Los costos de producción pueden variar por el rendimiento de cada trabajador en el número de Palmitos cortados, 400 o más. Todos los productores tienen esta práctica.

7.2.4 Costos

Controladores Logísticos

La provisión planificada y el almacenamiento de insumos, productos agroquímicos, herramientas, etc., influye positivamente en la disminución de costos por movilización, volumen de compra y de alguna manera por inflación. Además se evita pérdidas por robos.

- Mientras mayor densidad se logre en la plantación los rendimientos serán mayores. También mejora el rendimiento tener una plantación con la variedad sin espinas
- Los controles adecuados de malezas, el manejo de la cepa y la poda se puede hacer sin la necesidad de personal extra, lo que reduce los costos.
- Pocos productores han implementado verdaderos sistemas de control de calidad para mejorar su producción. El manejo se realiza sin asesoramiento técnico, excepto los proveedores de INAEXPO.
- Los costos por transporte están estandarizados. Se cobra por unidad transportada, distancia recorrida y volumen.

Controladores Inter-funcionales

- Los sistemas de información y registro no son caros. Como sistema influye positivamente en los costos de producción. Tener sistemas de información ahorra tiempo y esfuerzo de los productores en muchas actividades.
- Según INAEXPO los costos de producción se desglosan de la siguiente manera: personal 60%, insumos 20%, transporte 10%, servicios financieros y contables 10%.

7.3 Caracterización del Eslabón de Agroindustria

El representante máximo de la agroindustria es sin lugar a dudas INAEXPO. Esta empresa es la más grande exportadora de Palmito del país y del mundo. Tiene sistematizado todos sus procesos y maneja controles rigurosos de calidad. Brinda algunas ventajas a sus proveedores como: da asesoramiento técnico, crédito, insumos a menor costo, estudios de suelo, entre otros. Además la empresa participa de los tres eslabones por cuanto tiene viveros de pre producción y una plantación de Palmito con manejo integral de la producción lo que le permite rendimientos muy buenos. Es una pionera e incentivadora de la siembra de Palmito sin espinas.

7.3.1 Calidad

Controladores Logísticos

- Se cuenta con un departamento específico de aseguramiento de la calidad.
- Se manejan certificaciones de calidad como la ISO 9001(Sistema de Gestión de Calidad), ISO 22000 (Sistema de Gestión de la Inocuidad de Alimentos), IFS (Estándar Alimentario y de Calidad), HACCP (Seguridad Alimentaria).
- Las instalaciones tienen una capacidad adecuada como para cumplir los requerimientos impuestos por la demanda y son altamente tecnificadas.

- Se maneja un cronograma de recepción, el mismo que es coordinado con los proveedores para fijar fechas, horarios de entrega y cantidad de materia prima a entregar.
- Se hace uso de tablas “Military Standard” para realizar muestreos aleatorios de la recepción de materia prima. En promedio se receptan 2’500.000 tallos cada mes.
- Se receptan tallos de las dos variedades: con espinas y sin espinas. Los tallos sin espinas son más rentables ya que son por lo general más largos, lo que permite ganar mayor número de piezas al enlatarlos.
- En términos generales, un 17% de Palmito receptado es de variedad sin espinas y el 83% restante es de variedad con espinas.
- Se cuenta con un sistema de recepción mecánico, lo que facilita el desembarque de la materia prima en canastas metálicas y evita así la manipulación directa de los tallos de Palmito.
- En la recepción del Palmito se asegura que desde que se dio la cosecha no hayan pasado más de 12 horas, ya que pasado este lapso de tiempo, se pierden las propiedades organolépticas y al superar las 24 horas se deben desechar los tallos por completo.
- Solamente un 30% del tallo que entra al proceso agroindustrial es aprovechado, el 70% restante es desechado y utilizado como balanceado para ganado vacuno.

Controladores Inter-funcionales

- Se manejan sistemas informáticos para clasificar y sistematizar de forma adecuada y oportuna la información con respecto a instalaciones, inventario, costos, precios del mercado y clientes.

- Los sistemas de informáticos permiten disponer de la información en cualquier momento que se la requiera, permite segmentar la información y agruparla por resultados en menor tiempo y finalmente, permite contar con una base de datos para planificación de actividades.
- Cada departamento que componen la empresa es responsable de la revisión, análisis y tabulación de la información de forma semanal y mensual.
- Como eslabón más crítico de la cadena de suministro de Palmito, su objetivo primordial es salvaguardar la calidad de la materia prima, es por esto que se han asignado 5 técnicos agrónomos para asesorar a sus proveedores. Estos técnicos se encargan de retroalimentar la información, son un canal de comunicación entre los dos eslabones: Producción Primaria y Agroindustria.
- Existe un departamento de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, una vez obtenido los resultados esperados, se hace el lanzamiento a nivel de todos los proveedores con asesoría de los técnicos asignados.
- Se provee de fertilizantes específicos para el cultivo del Palmito dos veces al año, a precios mas cómodos que del mercado, cuentan con el servicio de viveros para proveerles de plántulas de alta calidad para re-siembras o expansión de cultivos y si requieren créditos directos ,se les brinda el apoyo necesario a los proveedores.
- Con el fin de contar con un personal saludable y eficiente, se trata de eliminar el cansancio y la rutina a través de un sistema de calestenia para evitar lesiones musculoesqueléticas en los empleados, adicionalmente, se cuenta con certificaciones y evaluaciones ergonómicas para cada puesto de trabajo.
- El principal objetivo es cumplir con requerimientos de calidad y seguridad alimentaria para fidelizar a sus clientes, ganar mercado, y posicionar la marca de la empresa en el extranjero.

7.3.2 Tiempo

Controladores Logísticos

- El procesamiento del Palmito desde que se receiptan los tallos hasta que se los almacena ya enfrascados o enlatados, toma alrededor de 3 a 5 horas.
- El cuello de botella se identifica que está en la recepción de la materia prima, específicamente en la hora de llegada de los proveedores para el desembarque, una vez que entra a la línea de pelado el proceso fluye continuamente.

Controladores Inter-funcionales

- La comunicación con los demás eslabones es directa e inmediata, así mismo la comunicación con los asistentes comerciales que se encuentran en los países de mayor consumo de Palmito, es instantánea.

7.3.3 Flexibilidad

Controladores Logísticos

- Existe una mínima o nula flexibilidad en relación a las rutas de envío de las conservas de Palmito hacia el puerto ya que las mismas son fijas y reducidas en número.

Controladores Inter-funcionales

- La determinación del número de tallos que se requieren para abastecer a la demanda, se basa en una presupuestación quinquenal. Adicionalmente, a este factor, se realizan estimaciones de requerimientos mensuales de Palmito según la curva de producción estimada durante las épocas lluviosas y de sequía.

- La planificación quinquenal permite estimar los requerimientos de insumos químicos, equipos y herramientas en cantidad y oportunidad.
- Se tiene una gran flexibilidad con respecto a los diferentes requerimientos del cliente y a la presentación del producto terminado, se cuenta con un catálogo en donde se muestran las diferentes presentaciones de sus productos terminados, son alrededor de 56 presentaciones. Sin embargo, si el cliente requiere algún tipo de presentación especial, que no conste en dicho catálogo, se hace lo posible por cumplir con dicho requerimiento.
- El contrato es de compra-venta de materia prima que se firma a 2, 5 o 10 años de acuerdo al gusto del proveedor.

7.3.4 Costos

Controladores Logísticos

- Se renta transporte pesado (tráiler con contenedores) para transportar el producto terminado (latas o frascos de Palmito) hacia el puerto de Guayaquil para su futura exportación.
- Los costos de transporte para el envío de las conservas de Palmito enlatado/ enfrascado hacia el puerto para su futura exportación, se basan en una combinación de volumen transportado y distancia recorrida.
- Cabe señalar que las vías son de primer orden, por lo tanto el mantenimiento de los vehículos no es un monto significativo como lo eran años anteriores cuando las vías no se encontraban en buen estado como hoy en día.

Controladores Inter-funcionales

- El costo fijo más representativo es la mano de obra. El mismo que representa aproximadamente un 55% de los costos totales.
- El costo variable más importante es la materia prima. Existe una competencia desleal entre empresas procesadoras de Palmito, esta competencia se da por pagar mayor precio por tallo de Palmito.
- El Palmito de tallo entero es categorizado como PREMIUM, el mismo que es pagado a mayor precio, existen otras categorías dependiendo también de las presentaciones que exija el cliente y acorde a estas presentaciones varía el precio, entre las presentaciones están: en lata y en frasco de vidrio.

CAPÍTULO 8. SIMULACIÓN MEDIANTE SISTEMAS DINÁMICOS

Una vez caracterizados los diferentes eslabones bajo estudio, se pudo determinar las relaciones existentes entre los diferentes actores y sus métricas. Con esta información recolectada, se realizó una simulación de las diferentes relaciones entre los eslabones de pre-producción, producción primaria y a agroindustria.

Esta simulación permite crear un modelo genérico representativo de los tres primeros eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano, con el fin de analizar el comportamiento global de la cadena y finalmente identificar oportunidades de mejora.

8.1 Determinación de los Elementos y sus Interacciones

Antes de plantear el modelo de simulación, se deben determinar los elementos e interacciones de los diferentes eslabones que se han estudiado. Para ello, se categorizan los elementos en las 4 dimensiones que se caracterizaron a cada uno de los eslabones: calidad, tiempo, flexibilidad y costos.

8.1.1 Elementos Identificados para Eslabón de Pre-producción

Cabe señalar que se van a seleccionar los parámetros y variables del caso de estudio más representativo de este eslabón, el mismo que es EPIMEX puesto que es un vivero dedicado exclusivamente al desarrollo de plántulas de altísima calidad, bajo estándares establecidos. El caso de estudio del Ing. René Muñoz complementará a los parámetros y variables identificadas. De la caracterización realizada en el capítulo 7, se pudieron identificar los siguientes elementos medibles, segmentados por las siguientes categorías:

Tabla 8-1. Elementos Identificados Eslabón Pre-producción

Calidad	Tiempo	Flexibilidad	Costos
Requerimiento de semilla	Frecuencia de distribución	Demanda de plántulas	Flujo de caja
Porcentaje de germinación		Requerimiento de personal	Costos fijos
Porcentaje de no germinación		Requerimientos de insumos químicos	Costos variables
Cantidad de plántulas para venta			

Fuente y Elaboración: Propia

Descripción de los elementos

Calidad

- *Requerimiento de semilla:* Es la cantidad de semilla certificada que debe ser adquirida para satisfacer la demanda anual de plántulas. En promedio se requieren 800.000 semillas anuales.
- *Porcentaje de germinación:* Hace referencia al total de semilla certificada adquirida que germina en 2 meses aproximadamente. Por lo general, es del 90%.
- *Porcentaje de no germinación:* Hace referencia al total de semilla certificada adquirida que no germinó en un plazo de máximo 80 días. Por lo general es del 10%
- *Cantidad de plántulas a la venta:* Es la cantidad de plántulas que han sobrevivido al pasar por las diferentes etapas desde la germinación de la semilla certificada hasta la reubicación de plántulas en un vivero al aire libre. La cantidad es de aproximadamente 600.000 plántulas anualmente.

Tiempo

- *Frecuencia de distribución:* Hace referencia al número de veces que el viverista entrega las plántulas a sus clientes en un determinado lapso de tiempo.

Flexibilidad

- *Demanda de plántulas:* Muestra la cantidad promedio de plántulas requerida para abastecer a los clientes potenciales. La demanda es de aproximadamente 500.000 plántulas anuales.
- *Requerimiento de personal:* Es el número de trabajadores que deben ser contratados para encargarse de la construcción, cuidado y mantenimiento de los viveros. Se requiere de 1 trabajador dedicado exclusivamente para el vivero.
- *Requerimiento de insumos químicos:* Es la cantidad de insumos como abonos, fertilizantes, herbicidas y desinfectantes de semillas requerida desde la germinación de las semillas hasta la reubicación de las plántulas en un vivero al aire libre.

Costos

- *Flujo de caja:* Es la cantidad de dinero con el que se cuenta para realizar gastos operativos en un tiempo determinado.
- *Costo fijo:* Es el costo incurrido en el número de trabajadores que deben ser contratados para encargarse de la construcción, cuidado y mantenimiento de los viveros, al mismo que se le paga \$400 mensualmente.
- *Costos variables:* Son los costos incurridos en la compra de insumos como abonos, fertilizantes, herbicidas y desinfectantes de semillas requerida desde la germinación de las semillas hasta la reubicación de las plántulas en un vivero al aire libre.

8.1.2 Elementos Identificados para Eslabón de Producción Primaria

Se debe señalar que se seleccionaron los parámetros y variables del caso de estudio más representativo de este eslabón, el mismo que es INAEXPO ya que es la empresa líder a nivel nacional e internacional, maneja altos estándares de calidad en sus procesos productivos y cuenta con un personal altamente calificado para el manejo de fincas productoras de Palmito. Los casos de estudio, tanto del Ing. René Muñoz como del Arq. Pablo Fierro, complementarán los parámetros y variables identificadas. De la caracterización realizada en el capítulo 7, se pudieron identificar los siguientes elementos medibles, que se presentan segmentados de la siguiente manera:

Tabla 8-2. Elementos Identificados Producción Primaria

Calidad	Tiempo	Flexibilidad	Costos
Cantidad de tallos producidos	Frecuencia de entrega de tallos	Demanda de tallos de Palmito	Flujo de caja
Porcentaje de tallos “buenos”		Requerimiento de personal	Costos fijos
Porcentaje de tallos “malos”		Requerimientos de insumos químicos	Costos variables

Fuente y Elaboración: Propia

Descripción de los elementos

Calidad

- *Cantidad de tallos cosechados:* Es el número de tallos obtenidos por cosecha, las mismas que se realizan 2 veces por semana abarcando un 5% de la plantación cada por cada cosecha. En promedio se cortan a rededor de 500 tallos mensuales por hectárea.
- *Porcentaje de tallos “buenos”:* Hace referencia a la cantidad de tallos del total cosechados que cumplen con las características de “Tallo Maduro, Tallo Visto”, en promedio un 70% de las cosechas cumplen con estas características.

- *Porcentaje de tallos “malos”*: Hace referencia a la cantidad de tallos del total cosechados que no cumplen con las características de “Tallo Maduro, Tallo Visto”, en promedio un 30% de las cosechas no cumplen con estas características.

Tiempo

- *Frecuencia de entrega de tallos*: Hace referencia al número de veces que el productor primario hace la entrega de tallos de Palmito a su cliente en un determinado lapso de tiempo.

Flexibilidad

- *Demanda de tallos de Palmito*: Muestra la cantidad promedio de tallos requerido para abastecer a su cliente específico. En promedio se demandan 2'500.000 tallos por mes.
- *Requerimiento de personal*: Es el número de trabajadores que deben ser contratados para encargarse de la siembra, cuidado, mantenimiento y cosecha del Palmito. Se requiere 1 trabajador por cada 8 hectáreas cultivadas.
- *Requerimiento de insumos químicos*: Es la cantidad de insumos como abonos, fertilizantes y herbicidas requerida desde el trasplante de plántulas hasta la cosecha de los tallos de Palmito.

Costos

- *Flujo de caja*: Hace referencia a la cantidad de dinero disponible para realizar las transacciones con el eslabón de pre-producción y abastecerse de materia prima e insumos. Además consta el dinero recibido por la venta de los tallos al eslabón de la agroindustria.

- *Costos fijos:* Es el costo incurrido en el número de trabajadores que deben ser contratados para el cuidado de malezas, plagas y enfermedades, las fumigaciones y abonos de terreno, trabajos de infraestructura y principalmente, la cosecha del Palmito. En promedio, a un trabajador se le paga \$400 mensualmente.
- *Costos variables:* Son los costos incurridos en la compra de insumos como abonos, fertilizantes y herbicidas requeridos desde el trasplante de plántulas hasta la cosecha de los tallos de Palmito.

8.1.3 Elementos Identificados para Eslabón de Agroindustria

De la caracterización realizada en el capítulo 7, de la empresa líder INAEXPO, se pudieron identificar los siguientes elementos medibles, segmentados por las siguientes categorías:

Tabla 8-3. Elementos Identificados Eslabón Agroindustria

Calidad	Tiempo	Flexibilidad	Costos
Calidad de Palmito enlatado	Frecuencia de entrega de Palmito enlatado	Demanda de Palmito enlatado	Flujo de caja
		Requerimiento de personal	Costos fijos
		Requerimientos de insumos	Costos variables

Fuente y Elaboración: Propia

Descripción de los elementos

Calidad

- *Calidad de Palmito enlatado:* Hace referencia al cumplimiento de los requerimientos impuestos por sus clientes con el fin de satisfacer sus expectativas. Se entrega un producto de alta calidad, con un cumplimiento del 100%.

Tiempo

- *Frecuencia de entrega de Palmito enlatado:* Es el número de veces que la agroindustria hace la entrega de Palmitos procesados a su cliente en un determinado lapso de tiempo.

Flexibilidad

- *Demanda de Palmito enlatado:* Muestra la cantidad promedio de Palmito procesado requerido para abastecer a sus clientes potenciales.
- *Requerimiento de personal:* Es el número de trabajadores que deben ser contratados para la recepción de tallos, procesamiento, almacenamiento del Palmito procesado. Se suma a esto los técnicos encargados de las fincas y el personal administrativo. Se requiere un total de 600 trabajadores.
- *Requerimiento de insumos:* Es la cantidad de insumos como latas, frascos, químicos, que intervienen en el procesamiento de los tallos de Palmito.

Costos

- *Flujo de caja:* Hace referencia a la cantidad de dinero disponible para realizar las transacciones con el eslabón de producción primaria y abastecerse de materia prima e insumos. Además consta el dinero recibido por la venta de Palmito procesado.
- *Costos fijos:* Es el costo incurrido en el número de trabajadores que deben ser contratados para el procesamiento del Palmito. En promedio, a un trabajador se le paga \$500 mensualmente.
- *Costos variables:* Son los costos incurridos en la compra de insumos como latas, frascos, químicos, que intervienen en el procesamiento de los tallos de Palmito.

8.1.4 Relaciones Identificadas

Como se detalló en el apartado 3.2.8, se deben identificar las relaciones existentes entre los elementos que componen al sistema dinámico, es por esto que a continuación se presenta una tabla de relaciones causales de ellos, tomando en cuenta la siguiente codificación y abreviaciones:

Tabla 8-4. Elementos del Sistema Dinámico

Eslabones de la Cadena de Suministro del Palmito					
Pre-producción		Producción Primaria		Agroindustria	
Características	Código	Características	Código	Características	Código
Requerimiento de semilla	V1	Cantidad de tallos producidos	P1	Cantidad de Palmito procesado	A1
Porcentaje de germinación	V2	Porcentaje de tallos "buenos"	P2	Demanda de Palmito procesado	A2
Porcentaje de no germinación	V3	Porcentaje de tallos "malos"	P3	Requerimiento "procesadores"	A3
Cantidad de plántulas a la venta	V4	Requerimiento "cortadores"	P4	Requerimiento insumos	A4
Requerimiento "viveristas"	V5	Requerimiento de abonos	P5	Flujo de caja agroindustria	A5
Requerimiento de insumos químicos	V6	Costos de "cortadores"	P6	Costos "procesadores"	A6
Costo de semilla	V7	Costos de químicos	P7	Costos insumos	A7
Costo "viveristas"	V8	Costos de transporte	P8	Ingresos procesadores	A8
Costo de insumos químicos	V9	Flujo de caja producción primaria	P9	Egresos procesadores	A9
Flujo de caja pre-producción	V10	Número de hectáreas	P10		
Egresos viverista	V11	Cosecha por "cortador"	P11		
Ingresos viverista	V12	Incidencia de plagas y enfermedades	P12		
Precio de venta	V13	Precio tallos "buenos"	P13		
		Precio tallos "malos"	P14		
		Ingresos productores	P15		
		Demanda plántulas	P16		
		Costo plántulas	P17		
		Egresos productores	P18		

Fuente y Elaboración: Propia

Tabla 8-5. Abreviación para Identificar Relaciones entre Elementos

Relación	Abreviación
Directamente proporcional	DP
Indirectamente proporcional	IP
No aplica	N/A

Fuente y Elaboración: Propia

8.1.5 Elementos Endógenos y Exógenos

Como se explicó en el apartado 3.2.8, posteriormente a identificar las relaciones existentes entre los elementos que componen al sistema dinámico, se deben identificar los elementos endógenos y exógenos. Como lo señala Sturben (2009), los elementos exógenos son aquellas variables que se definen de manera independiente de otras variables del modelo, se les asigna un valor conocido o parámetro; mientras que los elementos endógenos son aquellas variables que se determinan en base a otras variables del modelo.

Aplicando estos dos conceptos, se procede a separar las variables exógenas de las endógenas para posteriormente describir cada una de ellas y asignarlas un valor según lo caracterizado en el capítulo 7.

Tabla 8-7. Variables Exógenas y Endógenas

Elemento Exógeno	Código	Elemento Endógeno	Código
Requerimiento de semilla	V1	Flujo de caja pre-producción	V10
Porcentaje de germinación	V2	Egresos viverista	V11
Porcentaje de no germinación	V3	Ingreso viverista	V12
Cantidad de plántulas a la venta	V4	Flujo de caja producción primaria	P9
Requerimiento “viveristas”	V5	Incidencia de plagas y enfermedades	P12
Requerimiento insumos químicos	V6	Ingresos productores	P15
Costo de semillas	V7	Egresos productores	P18
Costo “viveristas”	V8	Flujo de caja agroindustria	A5
Costo de insumos químicos	V9	Ingresos procesadores	A8
Precio de venta	V13	Egresos procesadores	A9
Cantidad de tallos producidos	P1		
Porcentaje de tallos “buenos”	P2		
Porcentaje de tallos “malos”	P3		
Requerimiento “cortadores”	P4		
Requerimiento químicos	P5		
Costo de “cortadores”	P6		
Costo de químicos	P7		
Costo transporte	P8		
Número de hectáreas	P10		
Cosecha por cortador	P11		

Precio tallos “buenos”	P13	
Precio tallos “malos”	P14	
Demanda de plántulas	P16	
Costo de plántulas	P17	
Calidad de Palmito procesado	A1	
Demanda de Palmito procesado	A2	
Requerimiento “procesadores”	A3	
Requerimiento de insumos	A4	
Costos “procesadores”	A6	

Una vez identificadas las variables exógenas, se describirán a continuación las cantidades y unidades a utilizar en el modelo de simulación, según la información levantada en los capítulos 6 y 7. Cabe señalar que las cantidades identificadas fueron tomadas de los casos más representativos de cada eslabón debido a la capacidad para obtener la información y el nivel de detalle de dicha información. Los casos seleccionados fueron: EPIMEX (pre-producción), INAEXPO (producción primaria) e INAEXPO (agroindustria). Las cantidades y unidades de las variables identificadas se detallan en la Tabla 8-8:

Tabla 8-8. Detalle de las Variables Exógenas

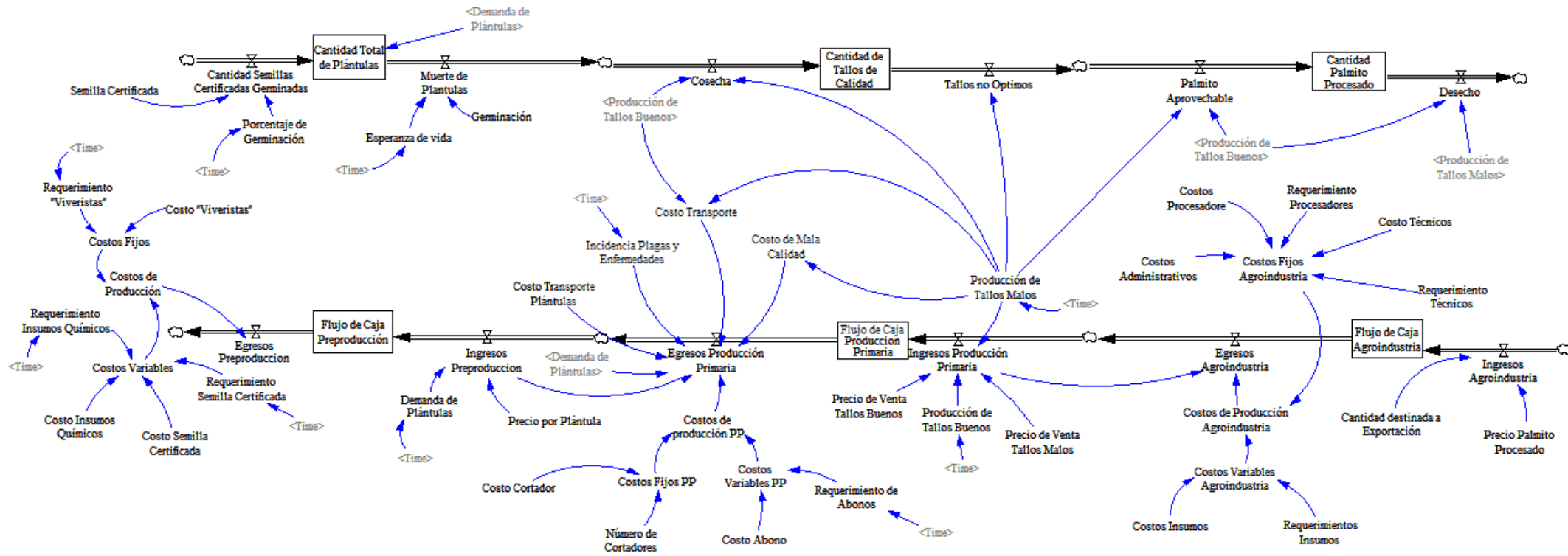
Variable Exógena	Cantidad	Unidades
Requerimiento de semilla	40	Sacos
Porcentaje de germinación	90%	Dmnl (Dimensionless)
Porcentaje de no germinación	10%	Dmnl (Dimensionless)
Cantidad de plántulas a la venta	500.000	Plántulas
Requerimiento “viveristas”	2	Viveristas
Requerimiento insumos químicos	30	Sacos
Costo de semillas	140	Dólares/Sacos
Costo “viveristas”	400	Dólares/Viveristas
Costo de insumos químicos	100	Dólares/Saco
Precio de venta	0.27	Dólares/Plántula
Cantidad de tallos cosechados	300'000.000	Tallos/Año
Porcentaje de tallos “buenos”	90%	Dmnl (Dimensionless)
Porcentaje de tallos “malos”	10%	Dmnl (Dimensionless)
Requerimiento “cortadores”	613	Cortadores
Requerimiento Abono	9800	Sacos/Año

Costo de “cortadores”	400	Dólares
Costo de Abono	20	Dólares/Saco
Incidencia Plagas y Enfermedad	200000	Dólares
Costo “Mala Calidad”	0.05	Dólares/Tallo
Costo transporte	0.02	Dólares/Tallo
Número de hectáreas	4900	Hectáreas
Cosecha por cortador	500	Tallos/Cosecha
Precio tallos “buenos”	0.35	Dólares/Tallo
Precio tallos “malos”	0.30	Dólares/Tallo
Demanda de plántulas	500.000	Plántulas/Año
Costo de plántulas	0.27	Dólares/Plántula
Costo de Transporte Plántulas	0.02	Dólares/Plántula
Costos “procesadores”	400	Dólares
Requerimiento “procesadores”	600	Procesadores
Costo Técnicos	2500	Dólares
Requerimiento Técnicos	5	Técnico/1000 Ha.

8.2 Modelamiento con Sistemas Dinámicos

Una vez identificados los elementos característicos del sistema conjuntamente con sus relaciones entre sí, se procede a realizar el diagrama causal, el mismo que integra el flujo tanto de productos como de transacciones de cada uno de los eslabones bajo estudio de la cadena de suministro del Palmito. Se utilizará la herramienta de simulación Vensim®

Como lo sostiene Sturben (2009), para el modelamiento del sistema se deben considerar 4 componentes que permitirán modelar el sistema acorde a lo esperado, estos son: las variables de nivel, variables auxiliares, el flujo y las flechas. Las variables de nivel son sencillamente las variables endógenas que se identificaron previamente, las variables auxiliares son los parámetros o variables exógenas, el flujo es la relación que existe entre dos variables auxiliares y finalmente las flechas nos permiten establecer una relación directamente proporcional o inversamente proporcional (Struben, 2009). El modelo propuesto se muestra en la figura Figura 8-1 y sus respectivas fórmulas se muestran en el ANEXO 9.

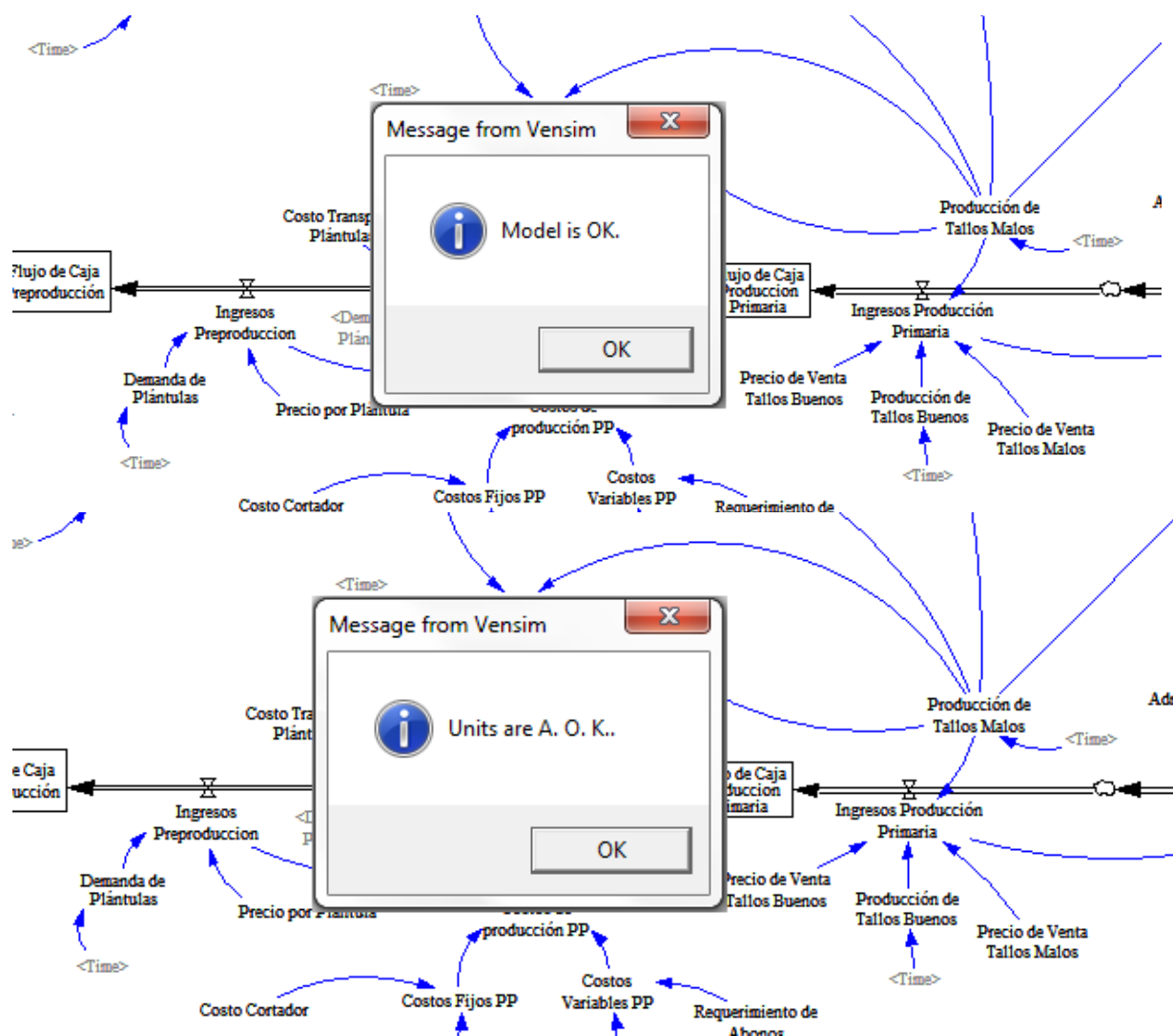


Elaboración: Propia

Figura 8-1. Diagrama Causal de la Cadena de Suministro del Palmito Ecuatoriano

8.3 Resultados

Una vez creado el modelo de simulación, se comprueba que el modelo propuesto es correcto así como también las unidades ingresadas, es así que se obtienen los siguientes mensajes:



Fuente: Propia

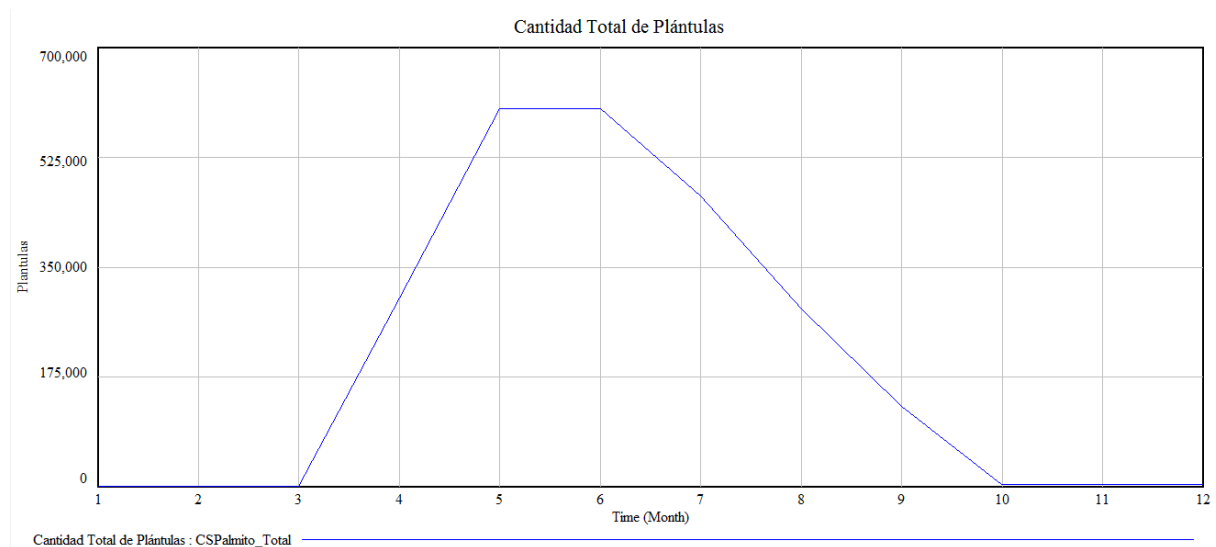
Figura 8-2. Verificación del Modelo y Unidades

Posteriormente a esta verificación, se procede a correr el modelo. Se consideró un lapso de 1 año para observar mes a mes como van variando tanto los flujos de productos y transacciones en la cadena de suministro. A continuación se presentan las gráficas

obtenidas de dicho comportamiento en cada uno de los eslabones de estudio: Pre-producción, Producción primaria y Agroindustria.

8.3.1 Resultados Pre-producción

- Cantidad Total de Plántulas

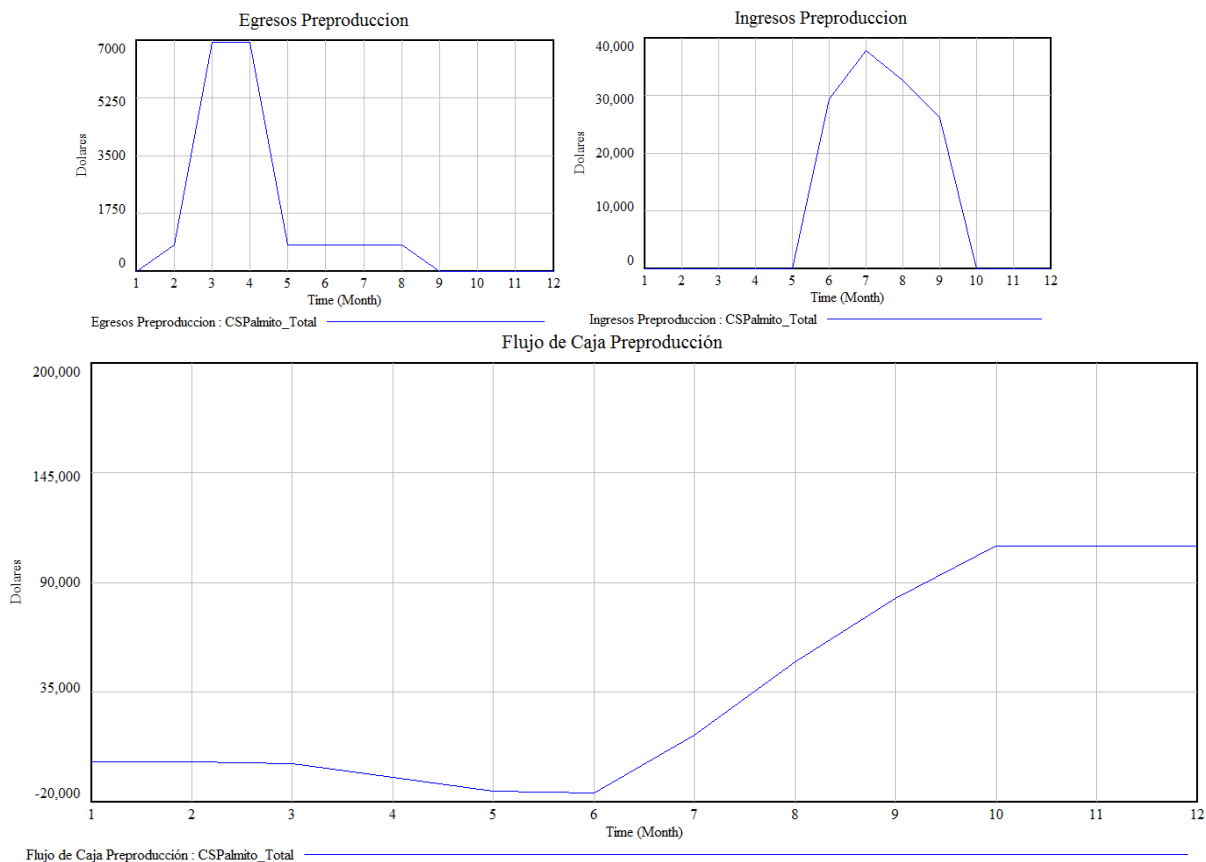


Fuente: Propia

Figura 8-3. Resultado Cantidad Total de Plántulas

Como se puede observar en la gráfica, hasta el mes de marzo la producción de plántulas es nula, esto se debe a que el proceso de germinación de semillas inicia justamente en este mes. En los meses dos meses subsiguientes las semillas ya germinadas inician su crecimiento hasta que en el mes de mayo ya están listas para su venta y el siguiente eslabón hace pedidos de plántulas a partir de este momento para abastecerse y poder resembrar plántulas de Palmito según su planificación. Es por esto que se observa un decrecimiento en la disponibilidad de plántulas desde junio hasta agosto en donde la disponibilidad vuelve a ser nula. Según la información obtenida en las entrevistas, los meses pico de ventas de plántulas son mayo, junio y julio, lo que es corroborado por el modelo de simulación. Su máxima producción de plántulas es de 600,300 en todo un año, cantidad suficiente para cubrir su demanda anual que es de alrededor de 500,000 plántulas.

- Flujo de Caja



Fuente: Propia

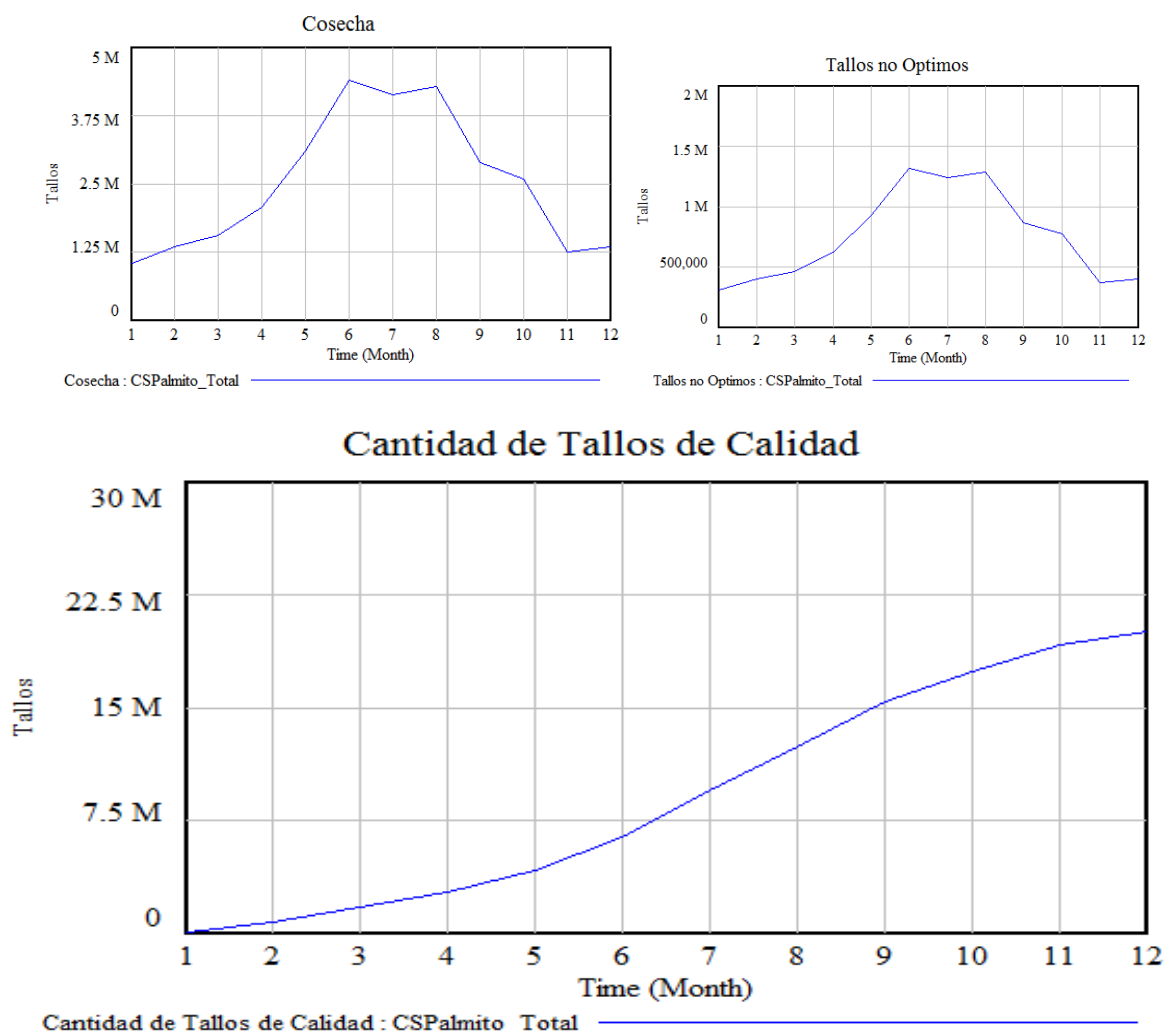
Figura 8-4. Flujo de Caja Pre-producción

Como se presenta en la Figura 8-4, el Flujo de Caja para este eslabón es la integración de los ingresos menos los egresos incurridos durante todo el año de producción de plántulas. Como se puede observar el flujo de caja presenta pérdidas hasta el mes de junio, esto es debido a que en el primer semestre del año se realiza el aprovisionamiento tanto de semilla, insumos químicos y mano de obra para la preparación de los viveros como se puede observar en el gráfico de egresos, el mismo que tiene un pico en los meses de marzo y abril ya que es en estos meses en donde se abastece de la semilla certificada. A partir del mes de mayo se da un punto de inflexión debido a que las plántulas ya están listas para su venta y el siguiente eslabón empieza a comprar estas plántulas, como se puede observar en la

gráfica de ingresos de producción. El flujo de caja refleja que al finalizar el año de producción de plántulas, este eslabón generó \$108.161 de ganancias anuales.

8.3.2 Resultados Producción Primaria

- Cantidad de Tallos de Calidad



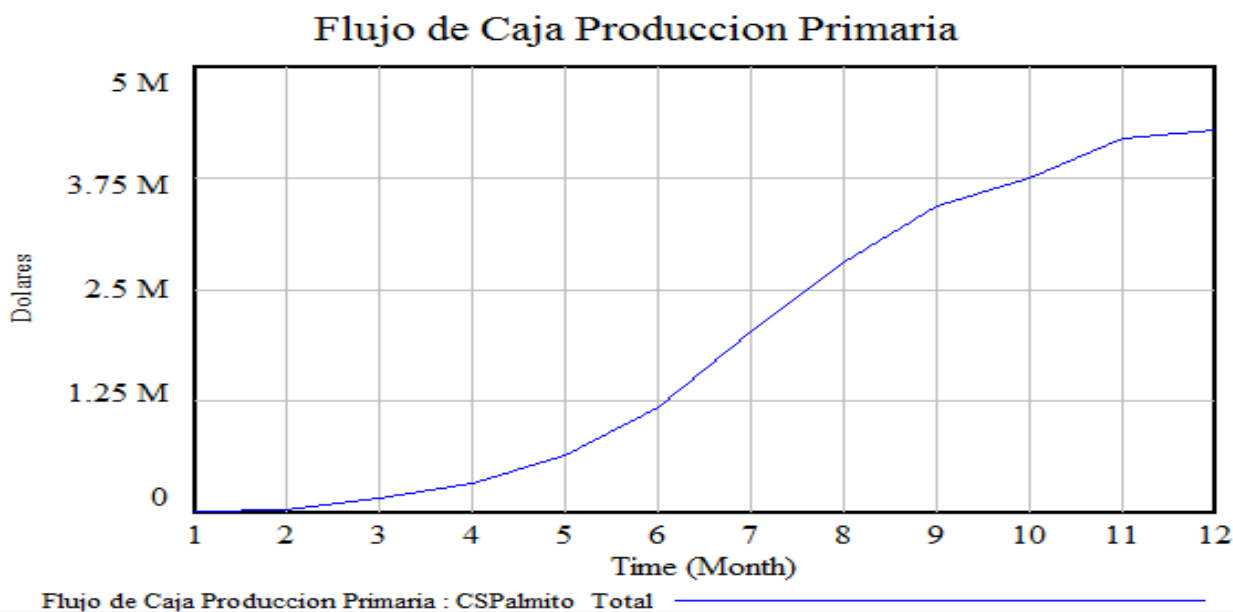
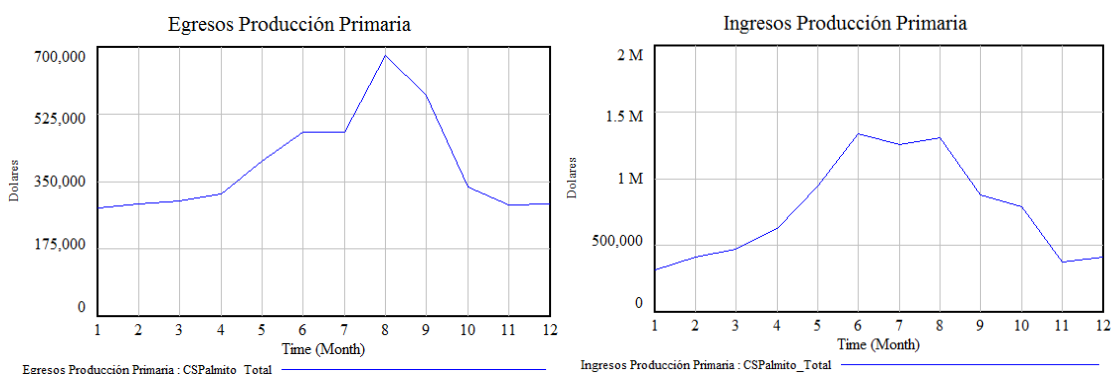
Fuente: Propia

Figura 8-5. Cantidad de Tallos de Calidad

Como se puede apreciar en el gráfico de cosecha, existen meses pico de producción de tallos de Palmito, los mismos que son junio, julio y agosto. Así mismo, los meses de más baja producción son los de enero, noviembre y diciembre. La producción de tallos de Palmito está directamente relacionada con los meses de lluvia que se presentan durante el

año empezando desde mayo hasta finales de agosto. De estos tallos cosechados, un 30% es categorizado como “malos”, los mismos que si son procesados en la agroindustria, sin embargo el precio pagado por estos tallos es menor. En el gráfico de “Tallos no óptimos” se puede ver este hecho. Con estas dos consideraciones, el modelo simula cuál es la cantidad de tallos de calidad u óptimos, este es un indicador clave ya que esta proporción de tallos son los que son pagados a un precio máximo, lo que influye directamente a la rentabilidad de este eslabón. En total, en 1 año se producen alrededor de 20´050.000 tallos “óptimos”.

- Flujo de Caja



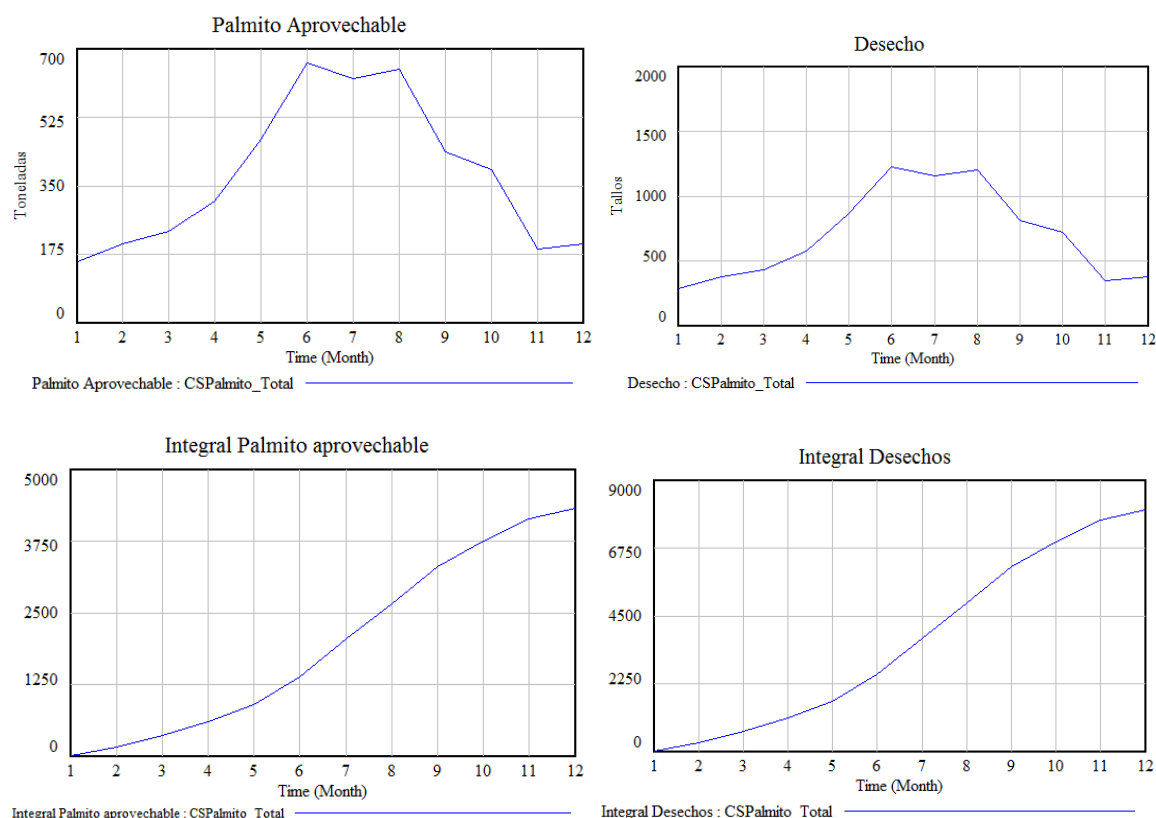
Fuente: Propia

Figura 8-6. Flujo de Caja de Producción Primaria

Como se puede observar tanto en la gráfica de egresos de producción primaria como en la gráfica de ingresos de producción primaria están relacionados directamente con la producción de tallos, es por eso que siguen una misma tendencia. Así, los mayores ingresos y egresos se registran en los meses de mayor producción, como es de esperarse, mayo, junio, julio y agosto. Finalmente, el flujo de caja refleja que al finalizar el año de venta de tallos de Palmito, este eslabón generó un total aproximado de \$4'280.000 de ganancias anuales.

8.3.3 Resultados Agroindustria

- Cantidad de Palmito procesado

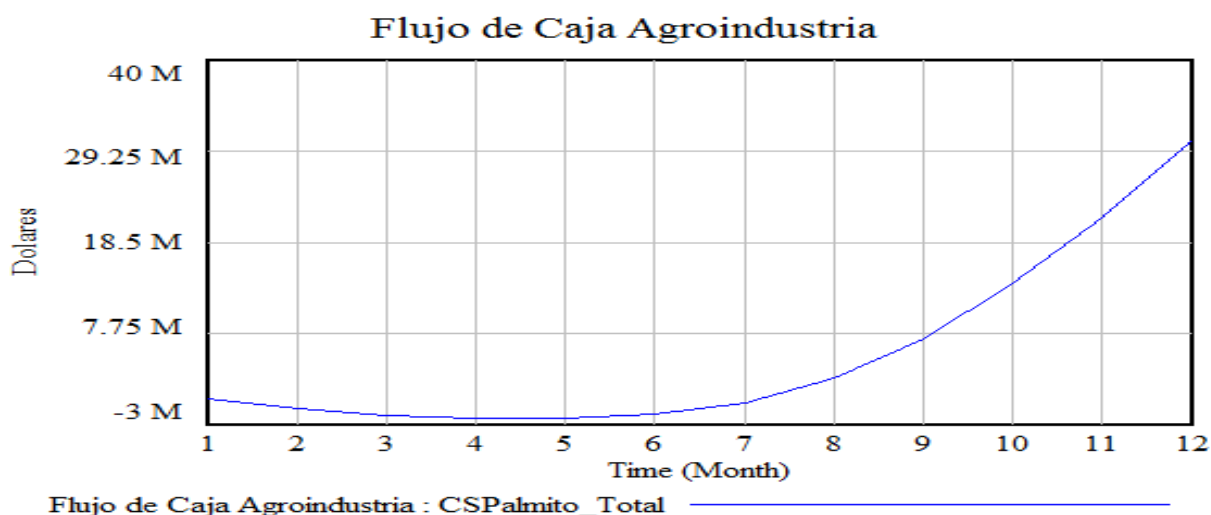


Fuente: Propia

Figura 8-7. Cantidad de Palmito Procesado

Como se puede observar en las gráficas de “Palmito Aprovechable” y “Desecho”, la tendencia es directamente proporcional a la recepción de tallos. Comparando estas dos gráficas, se obtiene que al integrar el área bajo la curva de “Palmito Aprovechable” el total de Palmito que puede ser aprovechado es de 4.300 toneladas anuales. Así mismo, si se integra el área bajo la curva de “Desecho” se obtiene que el desecho es de 8.000 toneladas anuales. Se concluye, en base al modelo de simulación, que de toda la cantidad de Palmito receptado como materia prima, sólo un 35% es aprovechado en su procesamiento.

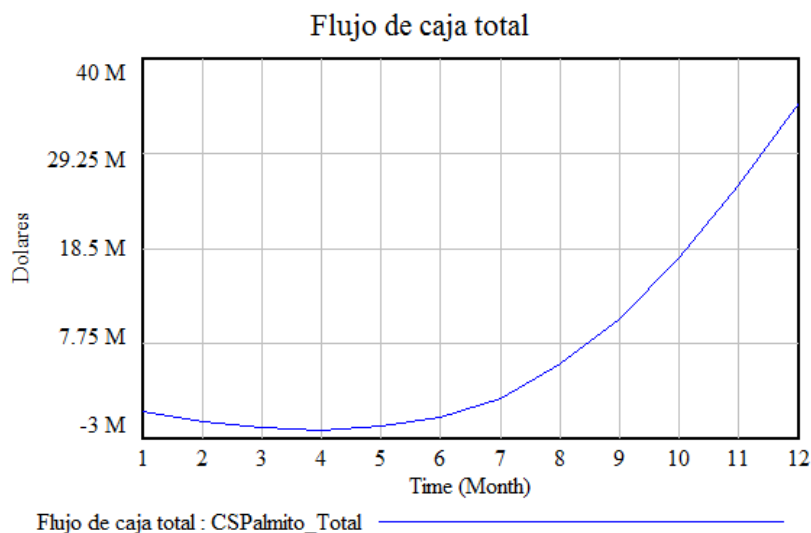
- Flujo de Caja



Fuente: Propia

Figura 8-8. Flujo de Caja de Agroindustria

El gráfico muestra la integración entre ingresos y egresos del eslabón de agroindustria, tanto ingresos y egresos se ven relacionados directamente con las cantidades de Palmito aprovechable y desecho respectivamente. Se puede determinar que el eslabón de agroindustria generó un flujo de caja promedio de \$30'500.000 anuales.



Fuente: Propia

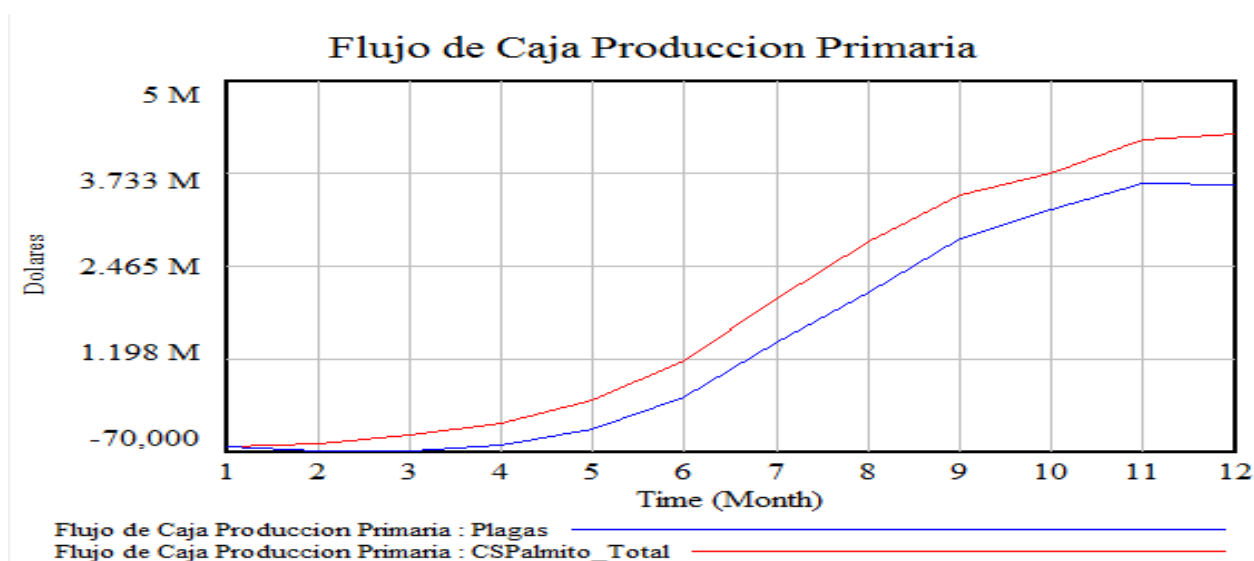
Figura 8-9. Flujo de Caja Total

Una vez obtenidos los flujos de caja de cada uno de los eslabones bajo estudio, se los integró para obtener el flujo de efectivo global, el mismo que es aproximadamente de \$34'900.000 anuales.

8.3.4 Verificación del Modelo

Con el fin de corroborar que el modelo es válido, se plantea un caso extremo en el cual un factor determinante afecta significativamente a los resultados obtenidos con el modelo planteado. A continuación se describe el caso: Afectación de Plagas y Enfermedades en el eslabón de producción primaria.

Se asume que durante el año de producción, las plantaciones de Palmito se han visto afectadas significativamente por amenazas como plagas y enfermedades. Estas afectaciones ocurren a nivel nacional impactando directamente a los egresos de los productores primarios por los esfuerzos que deben realizar para luchar contra estas plagas y enfermedades. Los costos superan los \$1'200.000 millones anuales.



Fuente: Propia

Figura 8-10. Incidencias de Plagas y Enfermedades

Los resultados del caso se identifican con color azul, mientras que los resultados de la simulación inicial con color rojo. Como era de esperarse la incidencia de plagas y enfermedades incrementan los egresos de los productores ya que deben invertir su capital en contrarrestar estas amenazas, lo que provoca un incremento de \$1'200.000 en los egresos y a su vez genera un decremento en la misma proporción del flujo de caja del eslabón. Comprobando así que el modelo está simulando escenarios acorde a lo esperado.

8.4 Identificación de Oportunidades de Mejora

A lo largo de la realización de este trabajo de investigación se pudieron identificar varios problemas que afectan la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano. A continuación se van a enlistar una serie de oportunidades de mejora, de la cual, se pretende detallar los 3 casos con mayor relevancia, los mismos que representan un impacto significativo a cada uno de los eslabones bajo estudio. Se detallará el problema encontrado en cada eslabón, para posteriormente, con la ayuda del programa Vensim® y el modelo de simulación propuesto medir el impacto que tiene este problema y cómo posibles mejoras podrían solucionarlo.

8.4.1 Listado de Oportunidades de Mejora

- Existen productores de Palmito quienes deciden crear sus propios viveros. Ellos creen tener el conocimiento suficiente como para abastecerse de plántulas según sus programaciones, sin embargo la realidad es otra. No conocen a detalle los beneficios de adquirir semilla certificada, la misma que germina en un 92% en comparación con la semilla no certificada que germina un 20% a un 30% del total.
- Adicionalmente, no se llevan registros de los gastos incurridos en la creación de viveros y todo el proceso que demanda hasta obtener las plántulas. Por ello a la final no pueden cuantificar si su flujo de caja es positivo o negativo. Un sistema de control de inventarios sería recomendable.
- Los “viveristas” más tecnificados y con conocimiento profundo de la producción de plántulas deben gestionar la publicidad y marketing de las plántulas previamente a los meses pico de demanda que son desde mayo hasta agosto. De esta manera podrán vender las plántulas a un precio máximo, maximizando sus ganancias.
- Los productores primarios deben realizar esfuerzos conjuntamente con el eslabón de agroindustria para mejorar la producción de sus tallos buenos e incrementar la entrega de tallos buenos de un 70% a un 90%. Esto impactará de forma positiva al rendimiento económico de los dos eslabones.
- Se nota un déficit en la mano de obra disponible para cosechas del Palmito. Esto se debe a que la mayor parte de productores primarios tienen sembrado en sus plantaciones Palmito del tipo “con espinas”. Esto sin duda es un malestar que se presenta en los operarios ya que las espinas del Palmito les causa malestar al momento de la cosecha. Por esto los “cosechadores” prefieren buscar trabajos de cosecha en la palma africana o el cacao, en donde no se exponen a estos peligros. Es recomendable

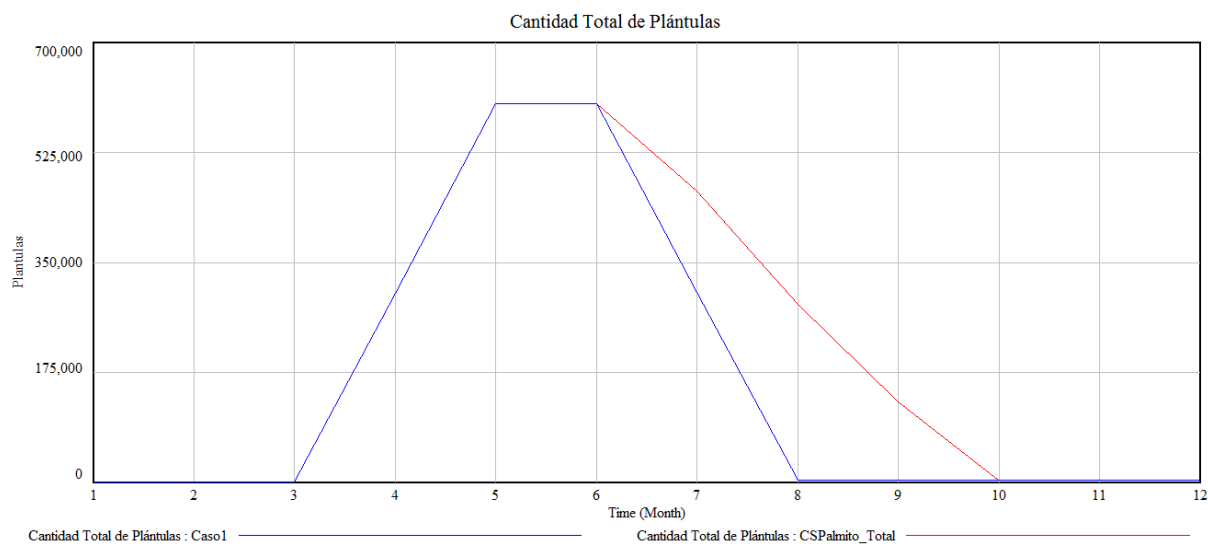
sembrar Palmito sin espinas por dos razones fundamentales, es más rentable que el tipo “sin espinas” y segundo, es más seguro su manejo lo que no ahuyentará la mano de obra.

- La competencia desleal es un problema que afecta a toda la cadena de suministro, se deben llegar a consensos con el fin de evitar “guerras” de precios y competir en temas de calidad.

8.4.2 Escenario Pre-producción

El problema identificado en este eslabón radica fundamentalmente en la venta de plántulas. Como se explicó en el apartado 8.3.1, los meses de mayor demanda de las plántulas son de mayo, junio, julio y agosto, en estos meses las plántulas son vendidas a un precio máximo de 27 ctvs., y pasados estos meses el precio de plántulas baja hasta un promedio de 21 ctvs. Claramente, se identifica una pérdida de oportunidad para obtener el máximo rendimiento económico al vender toda la producción dentro de los 4 meses pico a 27 ctvs.

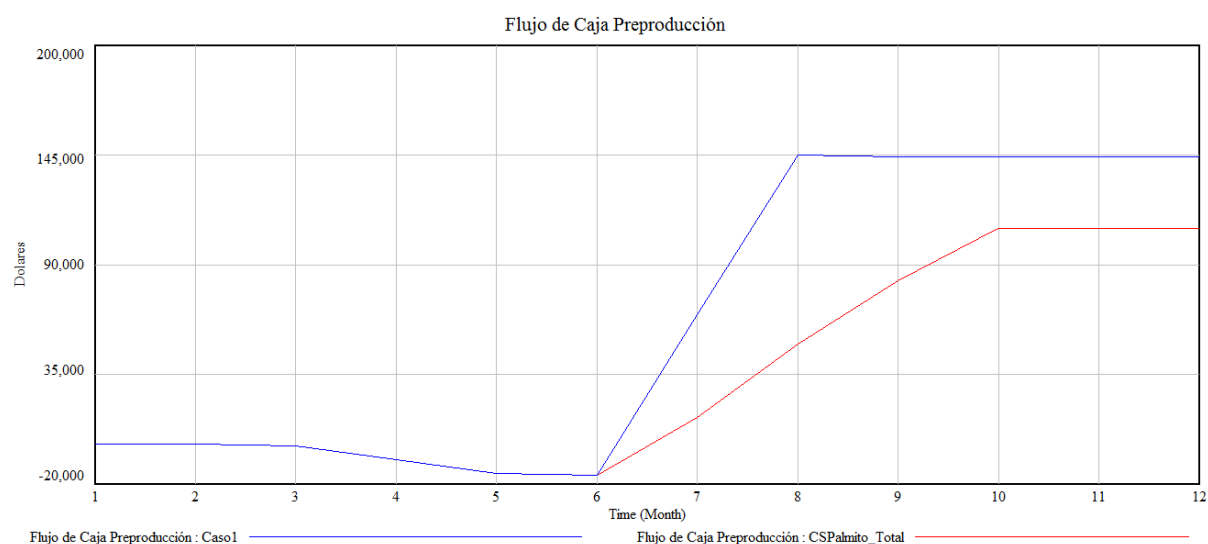
Se simuló el escenario en el cual la venta de la totalidad de las plántulas se realiza en los meses pico, al precio máximo, obteniendo una rentabilidad máxima de su flujo de caja. A continuación se presentan los resultados obtenidos:



Fuente: Propia

Figura 8-11. Cantidad Total de Plántulas- Caso 1

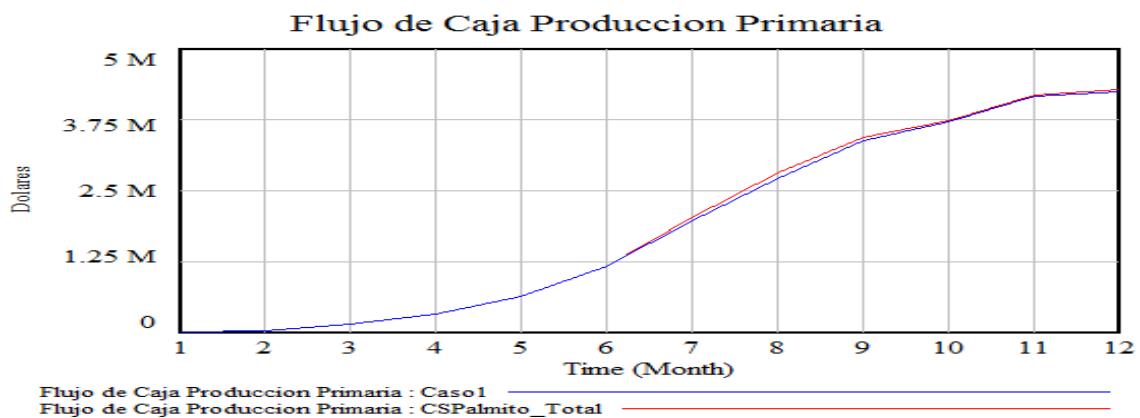
Los resultados presentados comparan la descripción del escenario (color azul) con el modelo base propuesto en el apartado 8.2 (color rojo). Como era de esperarse, la cantidad total de plántulas a partir del mes de agosto es nula para el escenario descrito y para el modelo base, la cantidad de plántulas es nula a partir del mes de octubre.



Fuente: Propia

Figura 8-12. Flujo de Caja-Caso1

Esta figura refleja el impacto económico específicamente dentro del eslabón de preproducción. Así, la venta total de las plántulas se realiza en los meses pico, con un precio de venta máximo, se obtiene un flujo de caja de \$144,242 comparado con el modelo base, el mismo que representa un flujo de caja de \$108.161. En conclusión, si se gestiona la venta de las plántulas a través de una buena promoción y marketing con el fin de vender toda la cantidad de plántulas al precio máximo, se obtiene una diferencia positiva de \$36,080, cantidad que al momento se está dejando de percibir.



Fuente: Propia

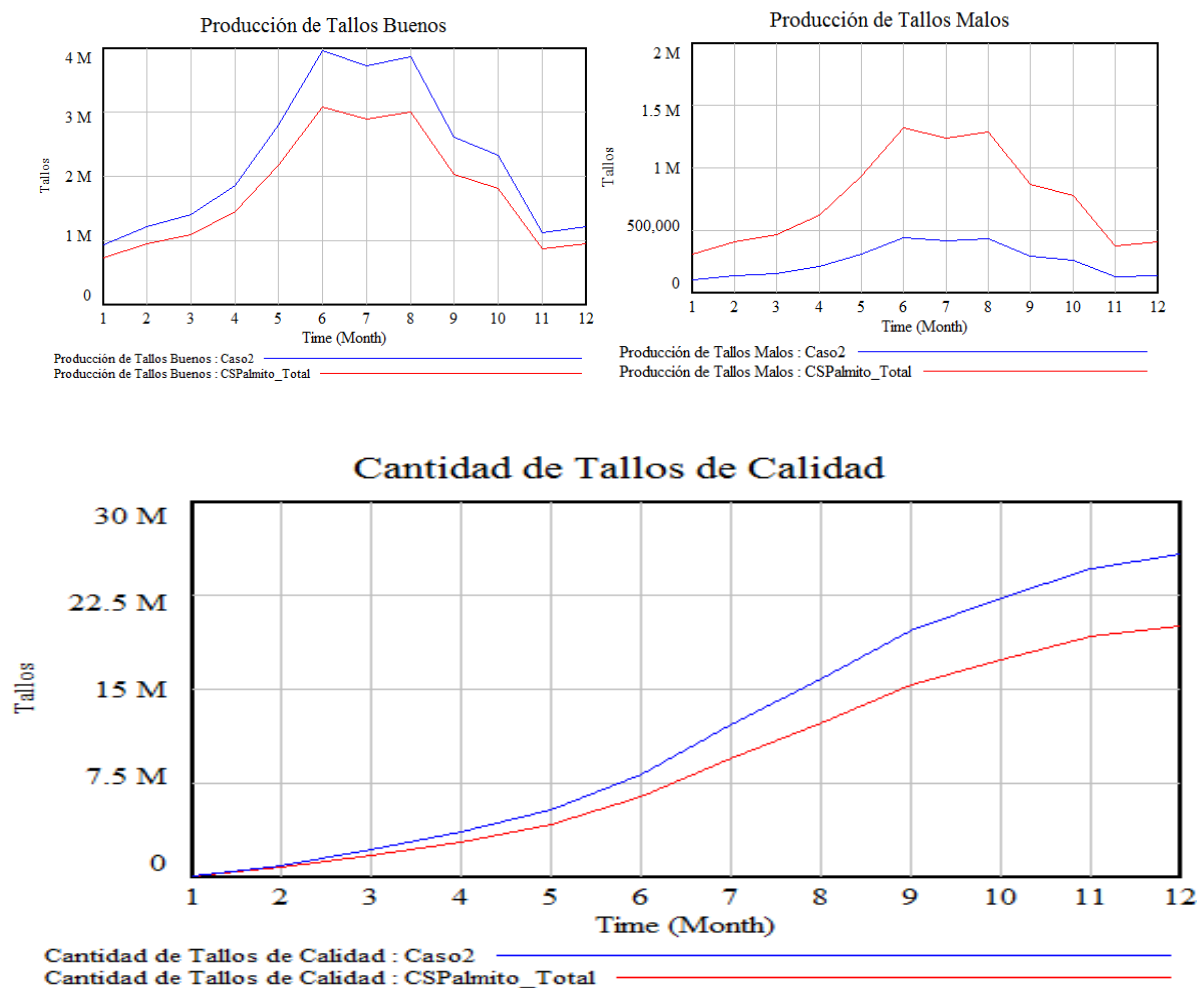
Figura 8-13. Impacto en Producción Primaria- Caso 1

Como se puede observar en la gráfica, el eslabón de producción primaria se ve afectado económicamente. Antes su flujo de caja llegaba a los \$4'280.000, ahora con este escenario bajó a \$4'243.900, la diferencia es de \$36.080, misma cantidad que beneficia al eslabón de pre-producción. En conclusión, se puede ver que la maximización del eslabón de pre-producción, afecta negativamente al siguiente eslabón ya que su flujo de efectivo se ve mermado en la misma proporción que este eslabón aumenta su flujo de efectivo.

8.4.3 Escenario Producción Primaria

Uno de los problemas identificados en este eslabón fue que sólo el 70% de los tallos cosechados son considerados como “buenos” o de calidad los mismos que son

pagados al precio máximo. Los tallos categorizados como “malos” o no óptimos, si son receptados por la agroindustria, sin embargo son pagados a valores muy bajos. Es por esto que se simuló el escenario donde se asume que a través de mayor capacitación del personal que realiza la cosecha y repotenciación tecnicificada de las fincas productoras en trabajo conjunto con la agroindustria, la cantidad de tallos entregados categorizados como “buenos” sube de un 70% a un 90%, con el fin de analizar su impacto económico dentro y fuera de este eslabón. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

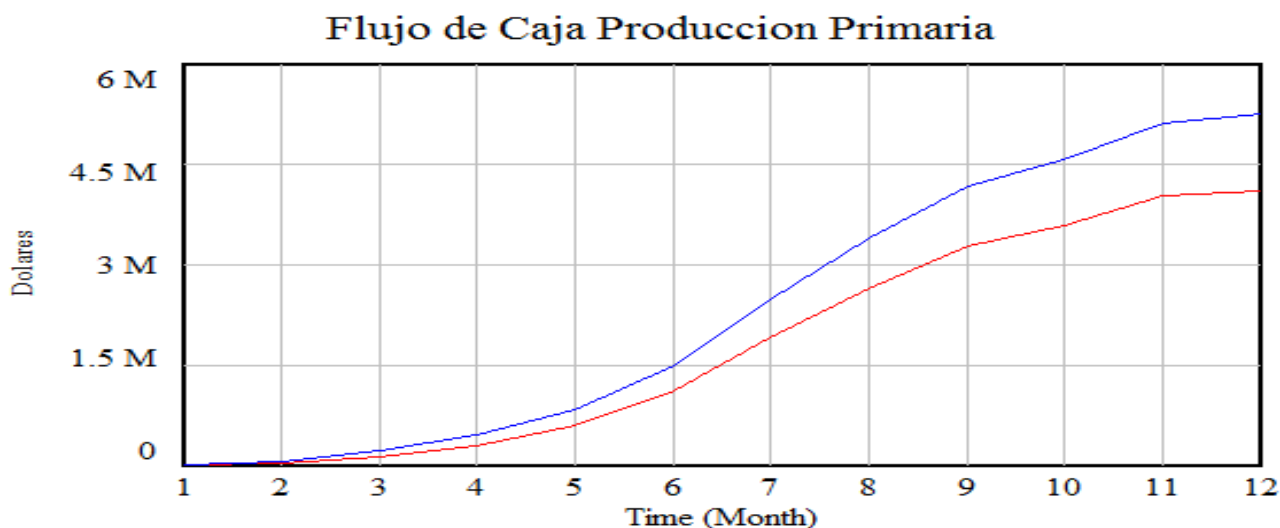


Fuente: Propia

Figura 8-14. Cantidad de Tallos de Calidad – Caso 2

En las gráficas se puede observar como sube la producción de tallos buenos y a su vez como la producción de tallos malos disminuye. Estos factores se combinan para

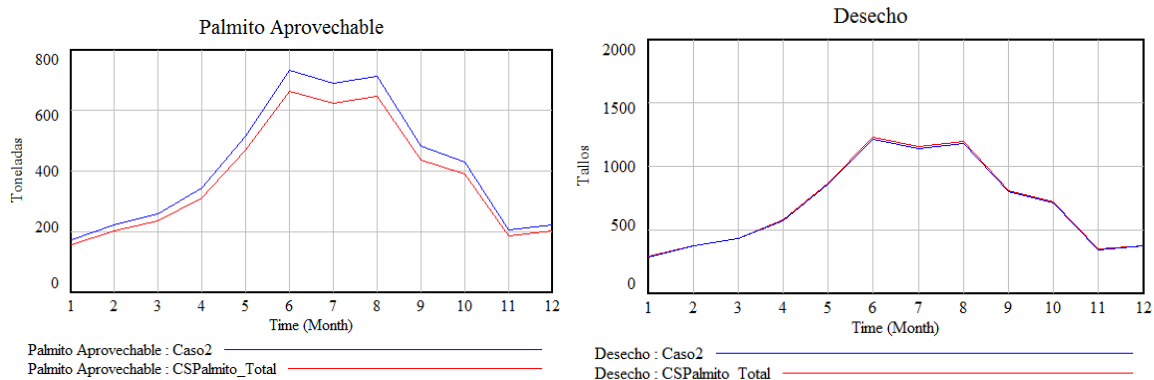
obtener la gráfica de Cantidad de tallos de Calidad, la misma que refleja un total de 25'790.000 tallos de calidad comparado con el escenario base que era de 20'586.000 tallos de calidad. En total se registra un incremento de 5'207.000 tallos de calidad. A continuación se muestra el impacto en el flujo de caja del eslabón de producción primaria.

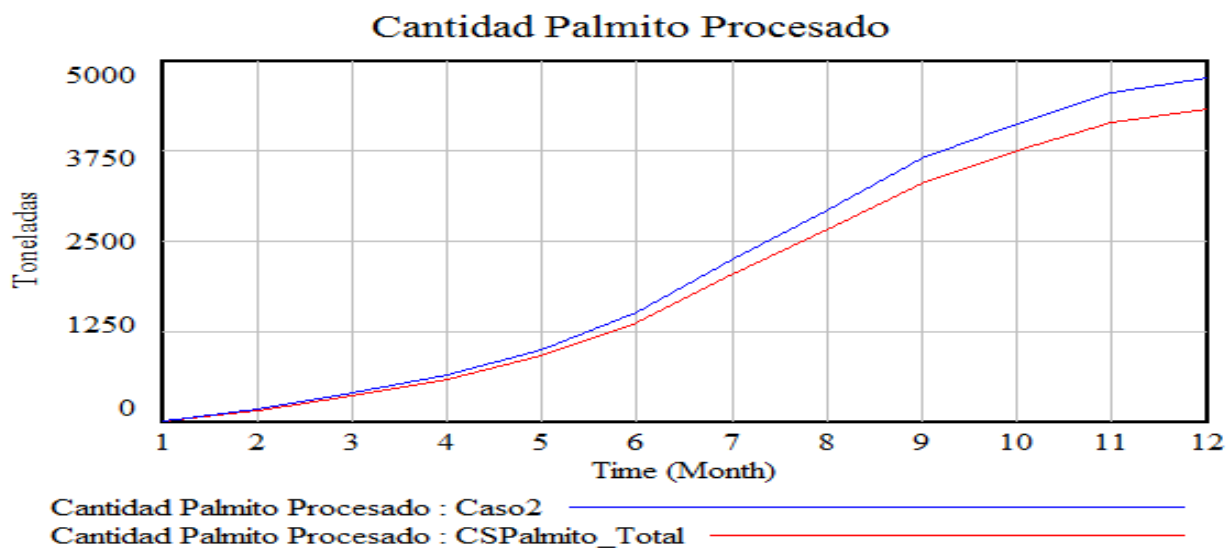


Fuente: Propia

Figura 8-15. Flujo de Caja Producción Primaria –Caso 2

Como se puede observar en la figura, una cosecha donde el 90% de tallos sean considerados como buenos, representaría un flujo de caja de \$5'250.000 anuales en comparación a la situación actual que es de 70% de entrega de tallos buenos, lo que representa un flujo de caja de \$4'280.000. La diferencia de subir un 20 % en términos monetarios es de \$970.000 anual.

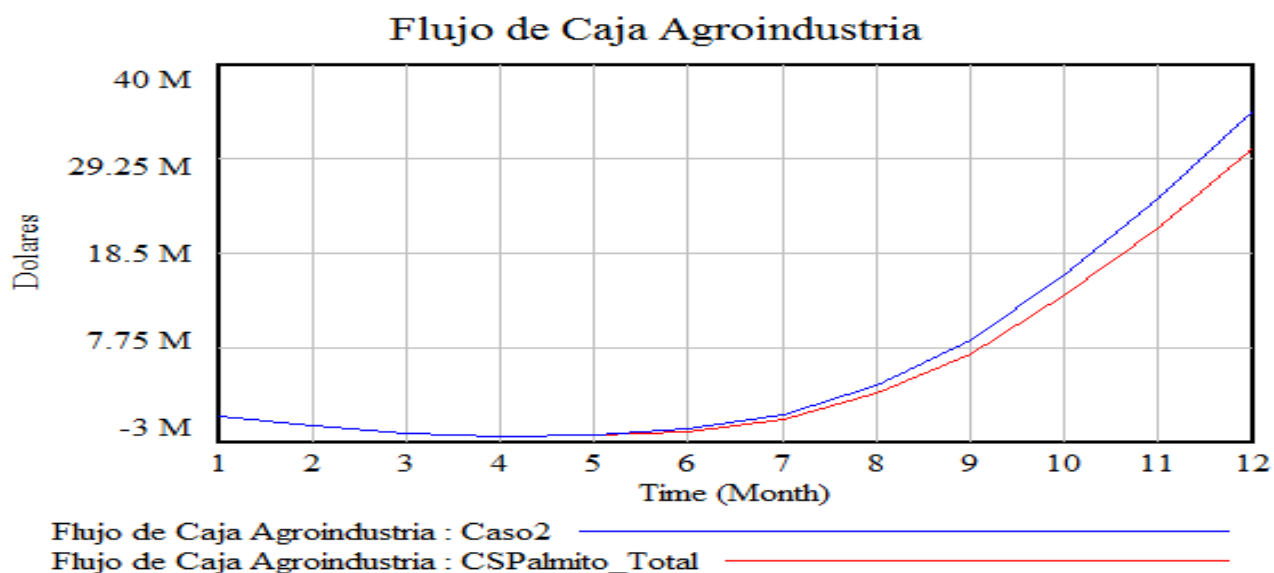




Fuente: Propia

Figura 8-16. Cantidad de Palmito Procesado – Caso 2

Como era de esperarse, la gráfica refleja el aumento de la cantidad de Palmito procesado. Esto se debe a que el Palmito aprovechable igualmente incremento y el desecho se redujo. En total se incrementó de 4323 toneladas procesadas a 4766 toneladas.



Fuente: Propia

Figura 8-17. Flujo de Caja Agroindustria –Caso 2

Finalmente, en la gráfica se puede observar que el incremento de Palmito procesado, influye directamente con la caja de flujo del eslabón de la agroindustria. En un

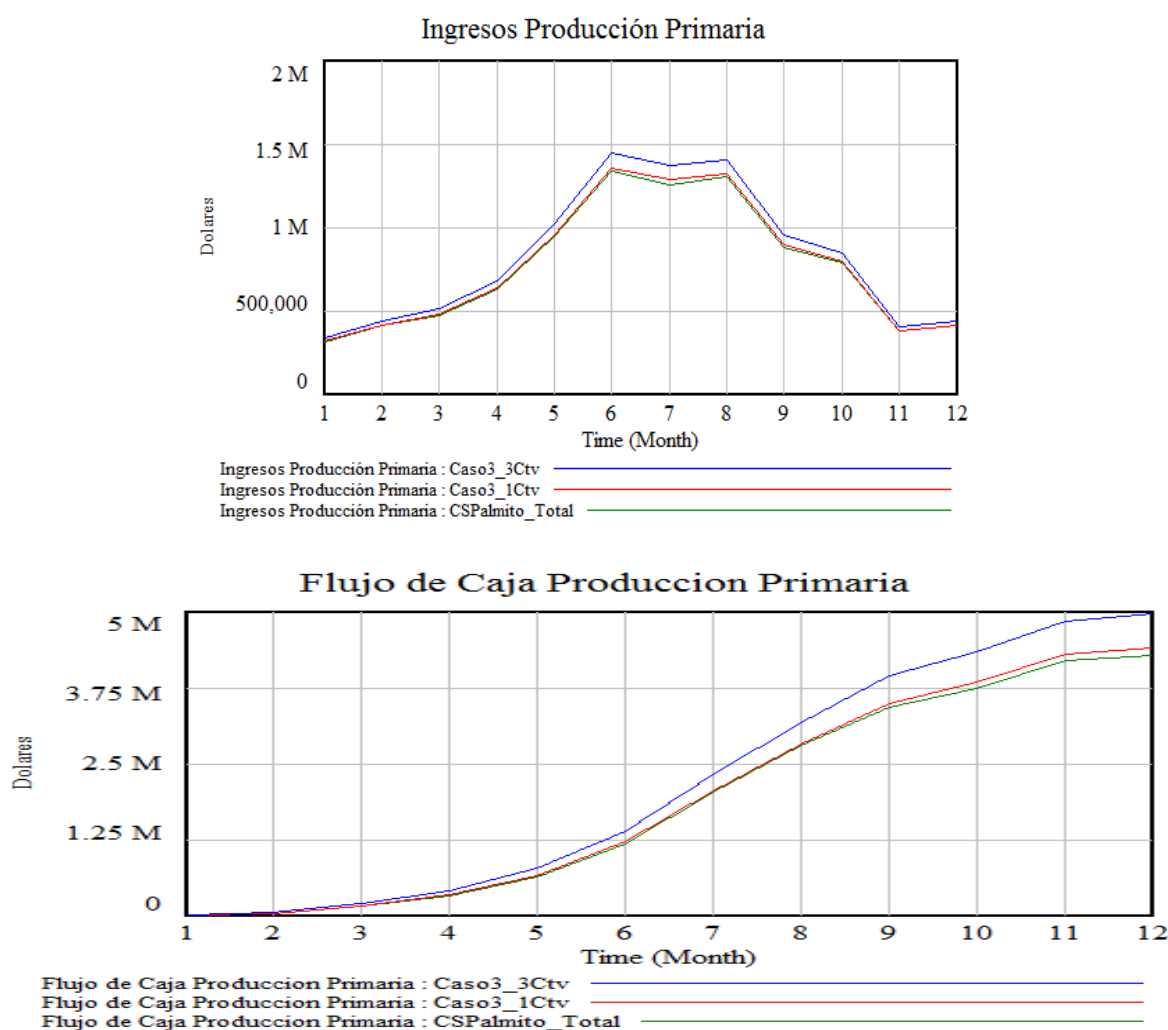
inicio el valor del flujo de caja era de \$30'500.000 anuales y según este escenario planteado, el flujo asciende hasta \$34'800.000. Es por esto recomendable enfocar recursos para asegurar un mínimo de entrega de 90% de tallos buenos ya que impacta positivamente a los dos eslabones, tanto de producción primaria como de agroindustria.

8.4.4 Escenario Agroindustria

Uno de los problemas identificados en el eslabón radica en la competencia desleal que existe por parte de las empresas procesadoras de Palmito por atraer proveedores potenciales. Es una competencia basada en precios. En los productores primarios existe la tentación de proveer a la empresa procesadora que más centavos pague por tallo de Palmito. En el caso puntual de INAEXPO, ellos brindan un asesoramiento especializado muy importante, y ellos realizan inversiones en sus proveedores para desarrollar sus plantaciones bajo estándares de calidad y de excelencia. Es por esto que las fincas de estos proveedores se vuelven muy cotizadas por otras empresas competidoras, las mismas que realizan mayores ofertas al precio del tallo de Palmito establecido en el mercado, con el fin de que estos productores potenciales se conviertan en sus nuevos proveedores de tallos de Palmito. La diferencia radica en subir desde 1 centavo hasta 3 centavos, con el fin de que el productor potencial acepte cambiarse a su empresa.

El modelo de simulación planteado en el apartado 8.2, puede ser utilizado como una herramienta para toma de decisiones de las empresas procesadoras de Palmito, para analizar cómo afecta el alza de 1 centavo en el flujo de caja total y hasta cuántos centavos está dispuesto a subir en su oferta por tallo de Palmito en comparación con la competencia, para no perder a un proveedor potencial.

A continuación se presentan los resultados de tres escenarios: el modelo actual, sin modificaciones con un precio de 35 centavos por tallo de Palmito (color verde), otro escenario con un precio de 36 centavos por tallo de Palmito (color rojo) y el último escenario con un precio de 38 centavos por tallo de Palmito (color azul):

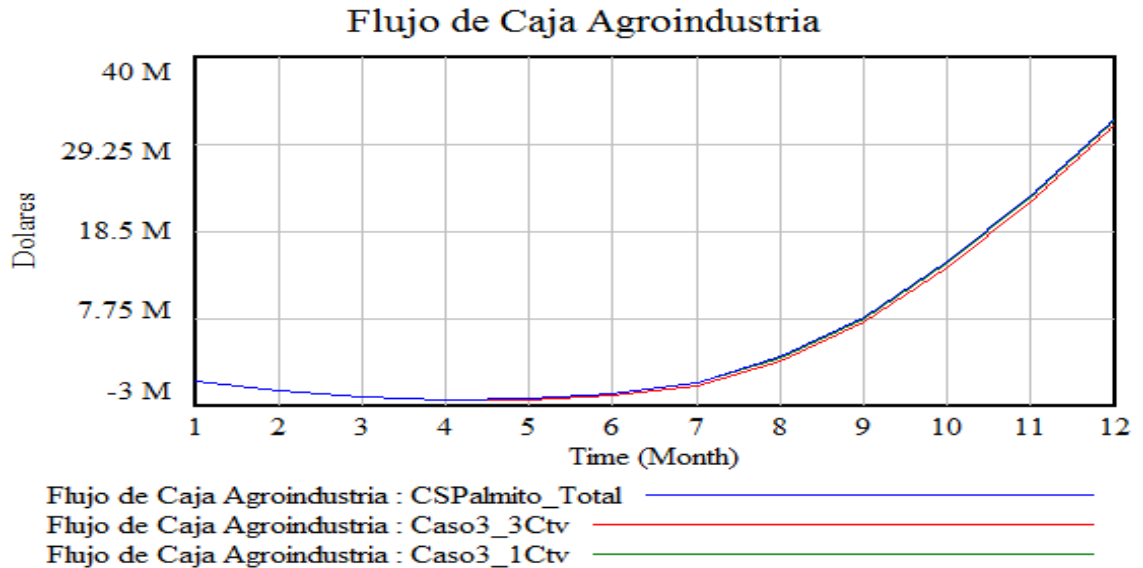


Fuente: Propia

Figura 8-18. Flujo de Caja de Producción Primaria – Caso 3

Como se observa en la figura de ingresos en el eslabón de producción primaria, un aumento de 1 o 3 centavos influye directamente a sus ingresos, lo que también afecta directamente al flujo de caja del eslabón. Es así que se obtiene lo siguiente: El modelo base representa un flujo de caja de \$4'280.000, el alza de 1 centavo en el precio de tallo de

Palmito, genera un flujo de caja de \$4'398.000 y un alza de 3 centavos genera un flujo de \$4'990.000 en el eslabón de producción primaria.



Fuente: Propia

Figura 8-19. Flujo de Caja Agroindustria – Caso 3

Como se puede apreciar, las variaciones de precio de los tallos de Palmito, se relacionan inversamente proporcional al flujo de caja de la Agroindustria. Se obtuvieron los siguiente valores: En el caso base se genera un flujo de caja de \$30'500.000, en el caso de incrementar un centavo, el flujo de caja desciende a \$ 30'213.000 y en el caso de incrementar 3 centavos, el flujo de caja desciende a \$29'639.000. Queda a decisión de la gerencia si es o no factible realizar esta alzas de precios en los tallos de Palmito con el fin de mantener a sus proveedores.

En conclusión, queda reflejada la utilidad del modelo de simulación planteado, como una herramienta de toma de decisiones dentro y fuera de cada uno de los eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las relaciones entre los diferentes actores dentro de cada uno de los eslabones es aceptable, pues los diversos procesos se encuentran consensuados y tanto los controladores inter funcionales como los logísticos mantienen niveles de confianza que los hacen operativos y rentables pese a algunos pequeños detalles que permitirían mayor eficiencia al eslabón.
- Es muy importante saber que en cada uno de los eslabones se tienen sistemas de recolección, procesamiento y análisis de la información que permite planificar actividades, prever dificultades y tomar decisiones adecuadas sobre la marcha. Sin embargo esta información en su gran mayoría no se comparte, lo que limita el conocimiento de los actores de los diversos eslabones, sus actividades y su eficacia en forma global.
- Existen indicios de organización comunitaria alrededor de ciertas actividades como transporte de materia prima, provisión de insumos y fijación de precios.
- Los pequeños productores no tienen asesoramiento técnico especializado por resistencia a los cambios. Su producción lo hacen en forma empírica lo que determina gastos excesivos en fertilización, manejo de plagas, etc., y en definitiva menor rentabilidad.
- Los procesos de producción de Palmito no están normados por las autoridades agrícolas del país y faltan normas para control de calidad y cuidado ambiental.
- Las grandes procesadoras, como INAEXPO, efectivamente se preocupa por capacitar y asesorar a sus proveedores de Palmito. Brinda facilidades para adquirir

insumos a menor precio e incluso facilita créditos para expansión de la producción, lo que incide positivamente en la rentabilidad.

- Está consensuado en forma general, en los tres eslabones, los costos por transporte y mano de obra por cortes de Palmito y mantenimiento de lotes; sin embargo las empresas procesadoras tienen polémicas por la fijación de precios a la materia prima entre los diferentes proveedores a los que quieren captar.
- La agroindustria tiene todos sus procesos normados y con controles de calidad, certificaciones de buenas prácticas de producción que le permite ingresar el producto a mercados internacionales.
- El modelo de simulación se convierte en una herramienta para identificar oportunidades y ver posibles escenarios que afectan la rentabilidad dentro de cada uno de los eslabones y su interrelación con los otros a lo largo de la cadena.
- El presente trabajo de tesis deja una puerta abierta para futuras investigaciones ya sirve como línea base para profundizar en varios temas en los distintos eslabones de la cadena de suministro del Palmito ecuatoriano.

Recomendaciones

- Sumar esfuerzos para que se logre una estandarización en los procesos de producción del Palmito, con control de calidad y mejora continua.
- Promover la compra de semillas certificada en vista de su alto porcentaje de germinación y calidad de cepas productoras de Palmito.
- Disponer de sistemas de información que permitan conocer en tiempo real la situación, planificación y producción de los diferentes actores de la cadena de suministro, para lograr un beneficio común y mejorar la rentabilidad para todos.

- Permitir asesoramiento técnico para un adecuado manejo, sobretodo, del eslabón de producción primaria.
- Cambiar progresivamente las cepas del Palmito con espinas a Palmito sin espinas para mejorar la rentabilidad y evitar la escasez de mano de obra por los riesgos en el manejo del Palmito con espinas.
- Facilitar la asociación de propietarios proveedores de Palmito para mejorar las ventajas de producción, disminuir costos y aumentar la rentabilidad.
- Abrir las puertas a nuevas investigaciones que enriquezcan el tema para beneficiar a los pequeños y medianos productores de este producto.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. (2006). Agrocadenas de Valor y Alianzas Productivas: "Herramientas de Apoyo a la Agricultura Familiar en el Contexto de la Globalización. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1-9.
- Akula, V. (2009). Business Basics at the Base of the Pyramid. *Harvard Business Review*, 53-56.
- Aracil, J. (1997). *Dinámica de Sistemas* (2da ed.). Madrid: Isdefe.
- Arequipa, J. (2011). *Diseño de una Máquina para Cortar hasta 3500 Tallos/Hora de Palmito*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Avellaneda, L. (2009). *Análisis de la Cadena Productiva Nacional y Tendencia agroexportadora del Cacao*.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro* (Quinta ed.). México D.F.: PEARSON Prentice Hall.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study design and Implementation for Novice Researchers. (M. University, Ed.) *The Qualitative Revort*, 13(4), 544-559.
- BCE. (2013). Banco Central del Ecuador. *Boletín de Comercio Exterior*, 1-10.
- Bhagat, D., & Dhar, U. (2011). Agriculture Supply Chain Management: A Review. *The IUP Journal of Supply Chain Management*, 8(3), 7-25.
- Blowfield, M. (2003). Ethical Supply Chains in the Cocoa, Coffee and Tea Industries. *Greener Management International*(43), 15-24.
- Bowersox,D.,Closs, D., & Cooper,M. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministro* (2da ed.). México D.F.: McGraw Hill Interamericana.
- Bussolo, M., & Solognac, L. (1999). Trade Liberation and Poverty. *Poberty Briefing*, 1-9.
- Caiza, O. (12 de Febrero de 2012). Secretario de la Directiva de la Asociación Lechera. (G. Baldeón, & G. Moreno, Entrevistadores)
- Castaño, M. P., & Rodríguez, M. V. (2010). Mercados Base de Piráde : una revisión. *Econpapers* , 16-28.
- Chavarría, H., & Sepúlveda, S. (2001). Competitividad de la Agricultura: Cadenas Agroalimentarias y el Impacto del Factor Localización Espacial. *IICA*, 1-50.

- Chen, F., Drenzer, Z., Ryan, J., & Simchi, D. (2000). Quantifying the Bullwhip Effect in a Simple Supply Chain. *Management Science*, 46(3), 436 - 443.
- Chetty, S. (1996). The case Study Method for Research in Small and Medium-Sized Firms. *International Small Business Journal*, 5.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply Chain Management* (Tercera ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, planeación y operación* (Quinta ed.). México D.F.: Pearson Prentice Hall.
- Chu, C., Tor, B., & Britton, G. (2008). Graph Theoric Algorithm for automatic operation Sequencing for progressing die design . *International Journal of Production research*, 2965-2988.
- Comercio, C. d. (2013). Boletín de Comercio Exterior. Cámara de Comercio de Guayaquil, 1-5.
- Comercio, C. d. (2013). Boletín de Comercio Exterior. Cámara de Comercio de Guayaquil, 1-5.
- Contreras, M. (2011). Estudio tecnología de grupos y su integración en la manufactura integrada por computadora. México, D.F: Upuesa.
- Cooney, A. (2000). *Value Chains in the Agri-Food Sector*. Canadá: University of Saskatchewan.
- Cornejo, A. M., & Naveda, A. S. (2009). Propuesta para un nuevo Layout de las instalaciones en la empresa Arcoflor S.A.: Quito: Tesis.
- CORPEI. (2009). *Perfiles de Producto: Perfil del Palmito*.
- Cortés, R. (1997). *Educación, Competitividad y Empleo*. Buenos Aires: Secretaría de Desarrollo Social.
- Demasa. (2010). La Cima. Obtenido de <http://www.demasapalm.com/MmmPalm.aspx>
- DietayNutricion.net. (2014). Información Nutricional del Palmito en Conserva. Retrieved 06 15, 2014, from <http://www.dietaynutricion.net/informacion-nutricional-de/Palmitos-en-conserva/#nutrientes>
- Eroski. (2006, 05 12). Brotes de Palmito para Elaborar Originales Ensaladas. Retrieved 06 15, 2014, from <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/hortalizas-y-verduras/2005/07/05/143496.php>
- ESPAC. (2012). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Palmito 2012*. Quito.

- FEDEXPOR. (2013). Federación Ecuatoriana de Exportadores: Productores de Palmito en el Ecuador. Quito.
- Fernández, P., & Díaz, P. (2002). Investigación Cuantitativa y Cualitativa. *Complejo Hospitalario*, 1-4.
- Fierro, P. (2014, Octubre 20). Caracterización del Eslabón de Producción Primaria del Palmito Ecuatoriano. (S. Moreno, Interviewer)
- Fisher, M. (2011). What Is the Right Supply Chain for Your Product. *Harvard Business Review*, 1(1), 3-16.
- FORDES. (2010). Conformación del Centro de Desarrollo Comunitario "San Agustín del Callo". Latacunga.
- Gallardo, Y. (1999). *Recolección de la Información*. Bogotá: ICFES.
- García Cáceres, R. G., & Olaya Escobar, É. S. (2006). Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café. *Cuadernos de Administración*, 19(31), 197-217.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). *Introduction to Logistics Systems Management*. Reino Unido: WILEY.
- Haynes, J., Cabbage, F., Mercer, E., & Sils, E. (2012). The Search for Value and Meaning in the Cocoa Supply Chain in Costa Rica. *Sustainability*(4), 1466-1487.
- Hewitt, S. (6 de Octubre de 2013). We'll run out of cocoa in just SEVEN years! Obtenido de <http://www.dailystar.co.uk/news/latest-news/343229/We-ll-run-out-of-cocoa-in-just-SEVEN-years>
- Hobbs, D. (2003). *Applied Lean Business Transformation*. J. Ross Publishing.
- Holmlund, M., & Fulton, M. (1999). *Networking for Success: Strategic Alliances in New Agriculture*. University of Saskatchewan.
- Hughes, D., & Merton, I. (1996). Partnership in Produce: The J. Sainsbury Approach to Managing the Fresh Produce Supply Chain. *Supply Chain Management*, 1(2), 4-6.
- Iglesias, D. (2002). Cadenas de Valor Como Estrategia: Las Cadenas de Valor en el Sector Agroalimentario. *Estación experimental Agropecuaria Anguil*, 1-26.
- INEC. (2013). *Producción Palmito 2013*. Quito .

- Jácome, M., & Rodríguez, E. (2014). PYMES potencia en crecimiento: Caracterización enfocada en la Cadena de Suministro de Palma Africana en el Ecuador. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Játiva, G. (2012). Inaexpo: Palmito y Alcachofa, sus Productos Estrella para el Menú en 27 Países . Líderes.ec, 6-8.
- Kaplinsky, R. (2002). Spreading the gains from globalization: What can we Learn from Value Chain Analysis? *Journal of Development Studies*, 1-37.
- Lean Enterprise Institute. (2012). What is Lean? Obtenido de <http://www.lean.org/WhatsLean/>
- Lee, H. (1997). The Bullwhip Effect In Supply Chains. *Sloan Manager Review*, 38(3), 93 - 102.
- Mack, N., & Woodson, C. (2005). *Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide*. USAID, 1 - 12.
- Martínez, H. (2005). La Cadena del Cacao en Colombia: Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica. *MIFIC*, 58, 56.
- Martínez, P. (2006). El Método de Estudio de Caso: Estrategia Metodológica de Investigación Científica. *Pensamiento y Gestión*(20), 165-195.
- Mc Calla, M., & Josling, H. (2005). *Global Commodity Chain Analysis*. Danish Institute for International studies, 18-30.
- Merchán, D. (2011). *Supply Chain Management, Elementos Estructurales*. Quito.
- Merchán, D. E. (2007). *Diseño estratégico del sistema de distribución para el proyecto de la empresa FOOD SERVICE S.A.* Quito: Tesis.
- Ministerio de Agricultura, G. A. (2013). *Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca*. Obtenido de <http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion-y-rendimiento>
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. (22 de Abril de 2013). Ecuador impulsa la conformación de la Organización de Países Productores de Cacao Fino o de Aroma. Obtenido de <http://cancilleria.gob.ec/ecuador-impulsa-la-conformacion-de-la-organizacion-de-paises-productores-de-cacao-fino-o-de-aroma/>
- Montgomery, D. (2005). *Statistical Quality Control* (5ta ed.). New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- Montgomery, D. C. (2007). *Diseño y Análisis de Experimentos*. Mexico: Limusa Wiley.

- Montgomery, D., & Runger, G. (s.f.). Probabilidad y Estadística Aplicada a la Ingeniería. Limusa Wiley.
- Mora, J., & Gainza, J. (1999). Palmito de Pejibaye: Su Cultivo e Industrialización. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Muñoz, R. (2014, Noviembre 1). Caracterización del Eslabón de Pre-producción del Palmito Ecuatoriano. (S. Moreno, Interviewer)
- Muñoz, R., & Rivera, W. (2006). Procesamiento de Tallo de Palmito a través de un Sistema Maquila y Comercialización en el Mercado Exterior, Ubicado en el Cantón de Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha. Ambato: Universidad Tecnológica "INDOAMÉRICA".
- Ojeda, S., Jouve, H., & Segovia, E. (2012). Innovación Productiva en el Ecuador: 10 Experiencias Exitosas de Fomento Bajo el Enfoque de Empresa Ancla. USAID Ecuador, 1(3), 194-216.
- Olaso, A. (2007). Cadena Agropecuaria Del Palmito de Pejibaye en la región Huetar Atlántica de Costa Rica. Programa Nacional de Palmito.
- Palton, Q., & Cochran, M. (2002). A Guide to Using Qualitative Research Methodology. Medecins Sans Frontiers, 1-5.
- Paredes, D. (2008). Propuesta de Exportación de Palmito a Mercados Regionales e Internacionales. Quito: Instituto Tecnológico Corporativo Edwaeed Deming.
- Pérez, J., Restrepo, G., Rodríguez, M., & otros. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 396-408.
- Pesántez, E. (2014, Noviembre 4). Caracterización del Eslabón de Pre-producción del Palmito Ecuatoriano. (S. Moreno, Interviewer)
- Piñones, S. (2006). Alianzas Productivas en Agrocadenas "Experiencias de la FAO en América Latina". FAO, 3-12.
- Porter, M. (1998). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. Nueva York: The Free Press.
- Proecuador. (s.f.). Cacao y Elaborados. Recuperado el 3 de Diciembre de 2013, de <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cacao-y-elaborados/>
- Proforest. (2004). Nuevos Riesgos en Viejas Cadenas de Suministros. PALMAS, 25(1), 1 - 22.

- PRONACA. (2012). INAEXPO. Retrieved Octubre 30, 2014, from <http://www.inaexpo.com/webinaexpo/principal.jsp?arb=1177>
- Quintero, M. L., & Cartay, R. (Diciembre de 2000). El circuito del Cacao en Venezuela 1990-1999: caracterización y y estrategias para mejorar competitividad. *Agroalimentaria*(11), 61-70.
- Quintero, M., & Díaz, K. (2004). Mercado Mundial del Cacao. *Agroalimentaria*, 18, 47-59.
- Rosales, A. (2007). *La Agroindustria del Palmito en la Economía Ecuatoriana*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Sánchez, C. (2010). Proyecto de Factibilidad para la exportación de Trozos de Palmito al Mercado Frances. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Santamaría, D. (2014). Caracterización del Eslabón de Producción Primaria del Palmito Ecuatoriano. (S. Moreno, Interviewer)
- Sowards, D. (2006). Waste is everywhere but isn't inevitable. *Contractor*, 48.
- Sperich, G. (2010). *Case Studies: Research Methods*. The University of Melbourne, 1-8.
- Stephens, L., & Spiegel, M. (2006). *Estadística*. México: McGraw Hill.
- Stevens, G. (1989). Integrating the Supply Chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*(19), 3-8.
- Stevenson, W. J. (2009). *Operations Management*. New York: Mc Graw-Hill.
- Struben, J. (2009). Understanding Epidemics Using VensimPLE. DESAUTELS, pp. 10-38.
- Syahrudin, N. (2011). Towards traceability in cocoa - chocolate. Bergamo: Munich Personal RePEc Archive.
- Talbot, J. M. (2002). Tropical Commodity Chains, Forward Integration Strategies and International Inequality:. *Review of International Political Economy*, 9(4), 701-734.
- Thorpe, J. (2012). Riesgos del Cambio Climático y Responsabilidad en La Cadena de Suministro. *OXFAM*, 1(1), 3-26.
- Tobar, L. (2010). Proyecto de Prefactibilidad para la Exportación de Palmito en Conserva hacia Argentina. Quito.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. (2010). *Facilities Planning*. (Cuarta ed.). Estados Unidos: John Wiley & sons, INC.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. (2011). *Planeación de Instalaciones* (Cuarta ed.). México D.F.: Cengage Learning.

- Trienekens, J. (2007). Los estándares de Calidad y Seguridad en la Cadena Alimentaria Internacional. Universidad de Wageningen, 21-36.
- Valencia, A. (2010). Colombian Coffee Challenges and opportunities ahead for the Colombian Coffee Growers' Federation. Forum(4), 25-26.
- Villanueva, J. (27 de Agosto de 2013). El Comercio. Obtenido de El 5% del cacao tiene valor agregado: http://www.elcomercio.ec/negocios/cacao-grano-exportaciones-Ecuador-chocolate_0_982101873.html
- Witt, T. (2007). Análisis de Competitividad de la Cadena Agroalimentaria del Palmito con la Metodología CADIAC. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- WTO. (2012). Exámenes de las políticas Comerciales de China.
- Yin, R. (2003). Case Study Research: Design and Methods. Londres: SAGE.

ANEXO 1. Formulario Eslabón de Pre-producción

I. CONTROLADORES LOGÍSTICOS

Instalaciones – Producción

1. ¿Cuál es el proceso para la germinación de las semillas de Palmito?
 - Validar actividad por actividad el flujo del proceso.
2. ¿Cuál es el proceso para tener un buen almácigo?
 - Validar actividad por actividad el flujo del proceso.
3. ¿En donde se localiza el sitio de germinación de la semilla?
 - Condiciones ambientales: luminosidad, facilidad de riego, humedad, acceso para fertilización, cercanía con bodega de almacenamiento, ¿otros?
4. ¿En donde se localiza el lugar para el almácigo?
 - Condiciones ambientales: luminosidad, facilidad de riego, humedad, acceso para fertilización, cercanía con bodega de almacenamiento, ¿otros?
5. El vivero, ¿se encuentra cerca o equidistante de la mayoría de las fincas productoras de Palmito?
 - ¿Cuál cree que es la ventaja de estar ubicado en este sitio? ¿Tiene o no ventajas para la comercialización de este producto?
 - ¿Cuánto influye la localización de su vivero en la oportunidad de venta de su producto?

Instalaciones - Almacenamiento

1. ¿Qué instalaciones tienen para almacenamiento de agroquímicos?
 - Ninguna, cree que es necesario contar con un sitio de almacenamiento para agroquímicos? ¿Cuál cree que sería la ventaja?
2. ¿Dónde se localizan las plántulas para trasplante?
 - ¿En el mismo sitio de los almácigos, tiene ventaja de localizarlos ahí para cuando se requiera vender las plántulas?
3. ¿Cómo se almacenan o mantienen las plantas listas para trasplante (plántulas)?
 - ¿Intemperie? ¿Cuidado especial? ¿Porcentaje de pérdida?
 - Qué influencia tiene el adecuado almacenamiento de las plántulas previo a su venta.

Inventario – Materia Prima

1. ¿Cuánto tiempo se requiere para que una semilla germine hasta que se convierta en plántula lista para trasplante?

2. ¿De qué tipo de semilla dispone?
 - ¿Con espinas o sin espinas?
3. ¿Cuenta con semilla certificada?
 - Si, ¿cuánto (estimado)?
 - No, ¿qué ventajas cree usted que tendría al poseer semilla certificada?
4. ¿Con que insumos y equipos cuenta la empresa para producción de semillas?
 - Breve descripción de insumos y equipos. (Fertilizantes, semillas, naves, herramientas, etc.).

Inventario – Trabajo en Proceso

1. ¿Qué extensión de terreno está asignado para las camas de almácigos?
 - Superficie aproximada
2. ¿Con cuántas camas de germinación y crecimiento de plántulas cuenta?
 - ¿Porcentaje de no germinación? ¿Cuántas plántulas por cama?

Inventario – Producto terminado

1. La producción de plántulas, ¿satisface la demanda?
2. ¿Cuántas plántulas listas para trasplante se producen por mes, trimestre o año?
 - Valor aproximado

Transporte – Traslado de inventario

1. ¿Tienen definidas las rutas de entrega de las plántulas?
 - ¿Existen otras rutas de entrega?
2. ¿Qué tiempo promedio se demora en entregar un pedido al cliente?
 - Valor aproximado
3. Cree usted que, ¿el tiempo de entrega influye en su rendimiento económico?
 - Si, ¿de qué manera?
 - No, ¿por qué?

Transporte – Costos

1. ¿Quién asume el costo del transporte del envío?
2. ¿Se incluye el costo de transporte de entrada en el valor de los productos vendidos?
 - Si, ¿cómo estima el costo del transporte de los insumos en el precio final de las plántulas?

II. CONTROLADORES INTER-FUNCIONALES

Información – Clasificación o sistematización de la información

1. ¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
 - Si, ¿cuál es la ventaja de manejar un sistema de clasificación de información?
 - No, ¿cree que existe una ventaja de manejar un sistema de información?

Información – Análisis de la Información

1. ¿Cómo realiza el análisis de la información?
2. ¿Quién o quienes hacen el análisis?
3. ¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información?

Información – Oportunidad y disponibilidad de la Información

1. ¿Con qué frecuencia se revisa la información?
2. El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?
3. ¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente la información?
4. ¿Se comparte la información que usted tiene (producción mensual, disponibilidad de plantas) con sus clientes (eslabón producción primaria)?

Aprovisionamiento – Interno

1. ¿Cómo define cuánto y cuándo se necesita de semilla certificada, productos agroquímicos, abonos, etc.?
2. ¿Cómo define la disponibilidad interna de semilla certificada?

Aprovisionamiento – Externo

1. ¿Conoce el requerimiento de los clientes del producto (plántulas y semillas de Palmito) en cantidad y oportunidad?
 - Si, ¿cómo sabe los requerimientos de sus clientes?
 - No, ¿cuál sería la ventaja de conocer oportunamente los requerimientos de sus clientes?
2. ¿Sabe cuál es el requerimiento promedio de plantas para para su reposición y creación de nuevas plantaciones?
 - Si, ¿tiene capacidad suficiente de abastecer esa demanda?

- No, ¿cómo soluciona ese déficit de oferta para suplir la demanda?
 - ¿Asociación con otros viveros?

Fijación de Precios – Por el costo de Producción

1. ¿Qué criterios se toman en cuenta para la fijación de precios?
2. ¿Influyen los demás controladores (transporte, aprovisionamiento, información, instalaciones, inventario) en la fijación de precios del producto?
 - Si, ¿de qué manera?
 - No, ¿entonces, cómo fija los precios del producto?

Fijación de Precios –Por valoración del producto por los clientes

1. Sus clientes, ¿están satisfechos con su producto?
 - ¿Ha tenido quejas de la calidad de las plántulas o semillas?
2. ¿Influye esta valoración en la fijación del precio del producto?
 - Si, ¿categoriza las plántulas o semillas de acuerdo a la calidad (A, B o C) y fija un determinado precio para cada categoría?
3. ¿Qué formas de pago brinda a sus clientes?
 - De contado
 - ¿A crédito, el precio es el mismo que el de contado o existe algún recargo?
 - ¿Pago parcial más crédito, el precio es el mismo que el de contado o existe algún recargo?
4. ¿Influyen estas formas de pago en la relación con sus clientes? ¿Positivamente o negativamente?

ANEXO 2. Formulario Eslabón de Producción Primaria

I. CONTROLADORES LOGÍSTICOS

Instalaciones – Producción

1. ¿Cuál es el proceso de siembra y cultivo del Palmito?
 - Validar actividad por actividad el flujo del proceso.
2. ¿Cuántas Ha. están destinadas a la producción de Palmito?
3. Si cuenta con sistema de riego, ¿cómo éste influye en la producción y rendimiento económico?

Instalaciones - Almacenamiento

1. ¿Cuentan con un sitio de almacenamiento de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas, abono orgánico)? ¿Dónde se ubica?
 - Si, cuáles son las ventajas.
 - No, cree que es necesario contar con un sitio de almacenamiento para agroquímicos? ¿Cuál cree que sería la ventaja?
2. ¿Cuentan con una bodega para almacenamiento de herramientas de trabajo (machetes, bombas, palas, botas, etc.)
 - Si, ¿qué ventajas tiene mantener una bodega de almacenamiento?
 - No, ¿cree que existe ventaja de mantener una bodega de almacenamiento?

Inventario – Materia Prima

1. ¿Cuál es la densidad de la plantación (plantas por hectárea)?
2. ¿Qué tipo (con espinas o sin espinas) de Palmito se cultiva, han experimentado otros tipos?
 - ¿Qué ventajas y desventajas tiene el tipo de Palmito?

Inventario – Trabajo en Proceso

1. ¿En caso de realizar podas, cuántas veces al año se realizan y cuál es la técnica la poda?
 - ¿Cuál es la ventaja de realizar la poda?
2. ¿Con qué frecuencia se realiza el manejo de la cepa/ araña?
 - ¿Cómo influye esto en su rendimiento?
3. ¿Realizan estudios de suelo para realizar la fertilización de las plantas?
 - Si, ¿qué ventajas tiene el estudio de suelo para realizar la fertilización de las plantas?
 - No, ¿qué ventajas cree que puede tener realizar estudios de suelo?

4. ¿Cómo realizan el manejo integral de enfermedades y plagas?
5. ¿Cómo realizan el manejo de malezas?

Inventario – Producto terminado

1. ¿Qué características debe tener el Palmito para su cosecha?
 - ¿Cómo afectan estas características en la rentabilidad?
2. ¿Cada qué tiempo se realiza la cosecha?
3. ¿Qué porcentaje de la plantación se cosecha por periodo?
4. ¿Qué sistema de control de calidad maneja?

Transporte – Modos de Transporte

1. ¿Cuentan con transporte propio para entrega de Palmito?
2. ¿Alquilan transporte para la entrega de Palmito?
3. ¿Qué tipo de vehículo(os) intervienen en el transporte del Palmito hacia las empresas procesadoras?
4. ¿Cómo influye en los costos? ¿Es más barato rentar o tener transporte propio?

Transporte – Rutas

1. ¿A qué distancia se encuentra el centro de acopio o sitio de entrega del Palmito?
 - ¿Cómo influye en su rentabilidad?
2. ¿Existen otras alternativas de recorrido, que pueda mejorar su rentabilidad?
3. ¿Cómo se moviliza el Palmito una vez cortado hacia el área de almacenamiento temporal para cargarlo en el camión que llevará los mismos a la procesadora?

Trasporte – Costos

1. El costo, ¿es por volumen de transporte, distancia de recorrido o número de tallos?
 - ¿Qué opción le conviene más?
2. ¿Existen descuentos según el volumen de envío?
 - ¿Existe una coordinación con otros productores para abaratar el costo de envío del Palmito hacia la procesadora?

II. CONTROLADORES INTER-FUNCIONALES

Información – Clasificación o sistematización de la información

1. ¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
 - Si, ¿cuál es la ventaja de manejar un sistema de clasificación de información?

- No, ¿cree que existe una ventaja de manejar un sistema de información?

Información – Análisis de la Información

1. ¿Cómo se realizan los análisis de la información por cada componente de la cadena de suministro? (instalaciones, inventario, costos, precios y clientes)
2. ¿Quién o quienes hacen el análisis?
3. ¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información, cuáles?

Información – Oportunidad y disponibilidad de la Información

1. ¿Con qué frecuencia se revisa la información?
2. El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?
3. ¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente la información?
4. ¿Se comunica/ comparte esta información con algún otro eslabón de la cadena?

Aprovisionamiento – Interno

1. ¿Cómo determina los requerimientos del personal?
2. ¿Cómo determina los requerimientos de insumos agroquímicos?
3. ¿Cómo determina los requerimientos de semillas o plántulas para re-siembra?

Aprovisionamiento – Externo

1. ¿Qué tipo de contrato tiene con la procesadora de Palmito?
2. ¿Conoce el requerimiento de sus clientes (número de tallos de Palmito) en cantidad y oportunidad?
 - Si, ¿cómo sabe los requerimientos de sus clientes? ¿Ventajas?
 - No, ¿cuál sería la ventaja de conocer oportunamente los requerimientos de sus clientes?
3. ¿Existe una cantidad mínima o máxima que exige el eslabón de la agroindustria?
4. ¿Ha sufrido de faltantes/ excedentes al entregar su producto?
5. ¿Sabe cuál es el requerimiento promedio de plantas para su reposición?
6. ¿Sabe cuál es requerimiento promedio de plantas para la creación de nuevas plantaciones?
 - Si, ¿cuánto? ¿Ventajas?
 - No, ¿cree que hay ventaja en conocer esto?

Fijación de Precios – Costos Fijos

1. ¿Cuánto Personal fijo y temporal tiene la plantación?

2. ¿Cuál es la cantidad de tallos promedio que un cortador ejecuta por día de corte?
3. ¿Qué porcentaje de los egresos representa los costos de personal?

Fijación de Precios – Costos Variables

1. ¿Cómo influyen los costos variables (transporte, fertilización, manejo de plagas, malezas) en la rentabilidad del proceso?

Fijación de Precios – Por valoración del producto por el cliente

1. ¿Qué parámetros de calidad se observan para fijar el precio del producto?
2. ¿Cómo influye la calidad del Palmito en el precio final?
 - ¿Categorización según calidad?
 - ¿Existen penalidades dependiendo de la calidad del Palmito entregado?
3. La cantidad o volumen de producto, ¿influye en su precio final?
 - Faltantes/ Excedentes
4. ¿Qué tiempo máximo es aceptado entre el corte y la entrega del producto?

ANEXO 3. Formulario Eslabón de Agroindustria

I. CONTROLADORES LOGÍSTICOS

Instalaciones – Producción

1. ¿Cuál es el procesamiento industrial del Palmito?
 - Validar actividad por actividad el flujo del proceso.
2. ¿Las instalaciones de recepción son lo suficientemente capaces para recibir la demanda del Palmito oportunamente, desde la recepción de los tallos hasta el almacenamiento del producto terminado?
 - Si, ¿tienen un cronograma de recepción de Palmito?
 - No, ¿existe algún plan para expandir sus instalaciones? ¿Cómo soluciona esta falta de capacidad?

Instalaciones - Almacenamiento

1. Una vez que se receipta el Palmito, ¿se lo almacena o se lo procesa en seguida?
 - Si se almacena, ¿La capacidad de almacenamiento es adecuada?
 - Si no se almacena, todo se procesa.
2. ¿Por cuánto tiempo se puede almacenar la materia prima, sin que ésta pierda sus propiedades nutricionales?
3. ¿Qué factores se deben considerar para garantizar un correcto almacenamiento de la materia prima?

Inventario – Materia Prima

1. Aproximadamente, ¿Cuál es la cantidad de Palmito requerido para suplir la demanda mensual?
2. ¿Qué tipo de Palmito se recibe?
 - ¿Cuál es la ventaja de uno versus el otro?

Inventario – Trabajo en Proceso

1. ¿Qué porcentaje del tallo de Palmito es el aprovechable?
 - ¿Qué se hace con el desecho? ¿Es aún aprovechable de alguna manera?
2. ¿Se genera desecho en el subproceso de troceado o se aprovecha en su totalidad?
3. ¿En el proceso, se puede identificar algún cuello de botella?
 - Si, ¿cuál? ¿Cómo éste afecta a la productividad? ¿Cuáles son los factores que determinan que aparezca este cuello de botella?

Inventario – Producto terminado

1. ¿En qué tiempo aproximado se obtiene el producto final, desde que se inicia con el proceso?
2. ¿Cómo se realiza el aseguramiento de calidad del producto terminado?
 - ¿Muestreo aleatorio? ¿Military Standard?
3. ¿Cuentan con alguna certificación de calidad?

Transporte – Modos de Transporte

1. ¿Cuentan con transporte propio para entrega de Palmito?
2. ¿Alquilan transporte para la entrega de Palmito?
3. ¿Qué tipo de vehículo(os) intervienen en el transporte del producto terminado hacia las empresas procesadoras?
4. ¿Cómo influye en los costos? ¿Es más barato rentar o tener transporte propio?

Transporte – Rutas

1. ¿A qué distancia se encuentra el centro de acopio o sitio de entrega del Palmito?
 - ¿Cómo influye en su rentabilidad?
2. ¿Existen otras alternativas de recorrido, que pueda mejorar su rentabilidad?

Trasporte – Costos

1. El costo, ¿es por volumen de transporte y/o distancia de recorrido?
 - ¿Qué opción le conviene más?
2. ¿Existen descuentos según el volumen de envío?
 - ¿Existe una coordinación con otros productores para abaratar el costo de envío del Palmito hacia la procesadora?

II. CONTROLADORES INTER-FUNCIONALES**Información – Clasificación o sistematización de la información**

1. ¿Cuentan con sistemas de clasificación de la información sobre instalaciones, inventario, costos, precios y clientes?
 - Si, ¿cuál es la ventaja de manejar un sistema de clasificación de información?
 - No, ¿cree que existe una ventaja de manejar un sistema de información?

Información – Análisis de la Información

1. ¿Cómo se realizan los análisis de la información por cada componente de la cadena de suministro?

2. ¿Quién o quienes hacen el análisis?
3. ¿Cree que tiene beneficios el análisis de la información, cuáles?

Información – Oportunidad y disponibilidad de la Información

1. ¿Con qué frecuencia se revisa la información?
2. El sistema, ¿permite revisar la información oportunamente?
3. ¿Está disponible la información cuando se requiere, se actualiza instantáneamente la información?
4. ¿Se comunica/ comparte esta información con algún otro eslabón de la cadena?

Aprovisionamiento – Interno

1. ¿Cómo determina los requerimientos del personal?
2. ¿Cómo se define cuánto y cuándo se necesita de materia prima?
3. ¿Cómo determina los requerimientos de insumos químicos?

Aprovisionamiento – Externo

1. ¿Conoce el requerimiento de los clientes del producto terminado (Palmito enlatado, sellado al vacío, otro) en cantidad y oportunidad?
 - Si, ¿cómo sabe los requerimientos de sus clientes? ¿Ventajas?
 - No, ¿cuál sería la ventaja de conocer oportunamente los requerimientos de sus clientes?
2. ¿Cómo se comunica para conocer la demanda del eslabón de comercialización?
3. ¿Existe una cantidad mínima o máxima que exige el eslabón de la comercialización?
4. ¿Ha tenido faltantes/ excedentes al entregar su producto?
5. ¿Qué tipo de contrato tiene con los productores primarios de Palmito?

Fijación de Precios – Costos Fijos

1. ¿Con cuánto Personal fijo y temporal?
2. ¿Cuál es el rendimiento del personal?
3. ¿Qué porcentaje de los egresos representa los costos de personal?

Fijación de Precios – Costos Variables

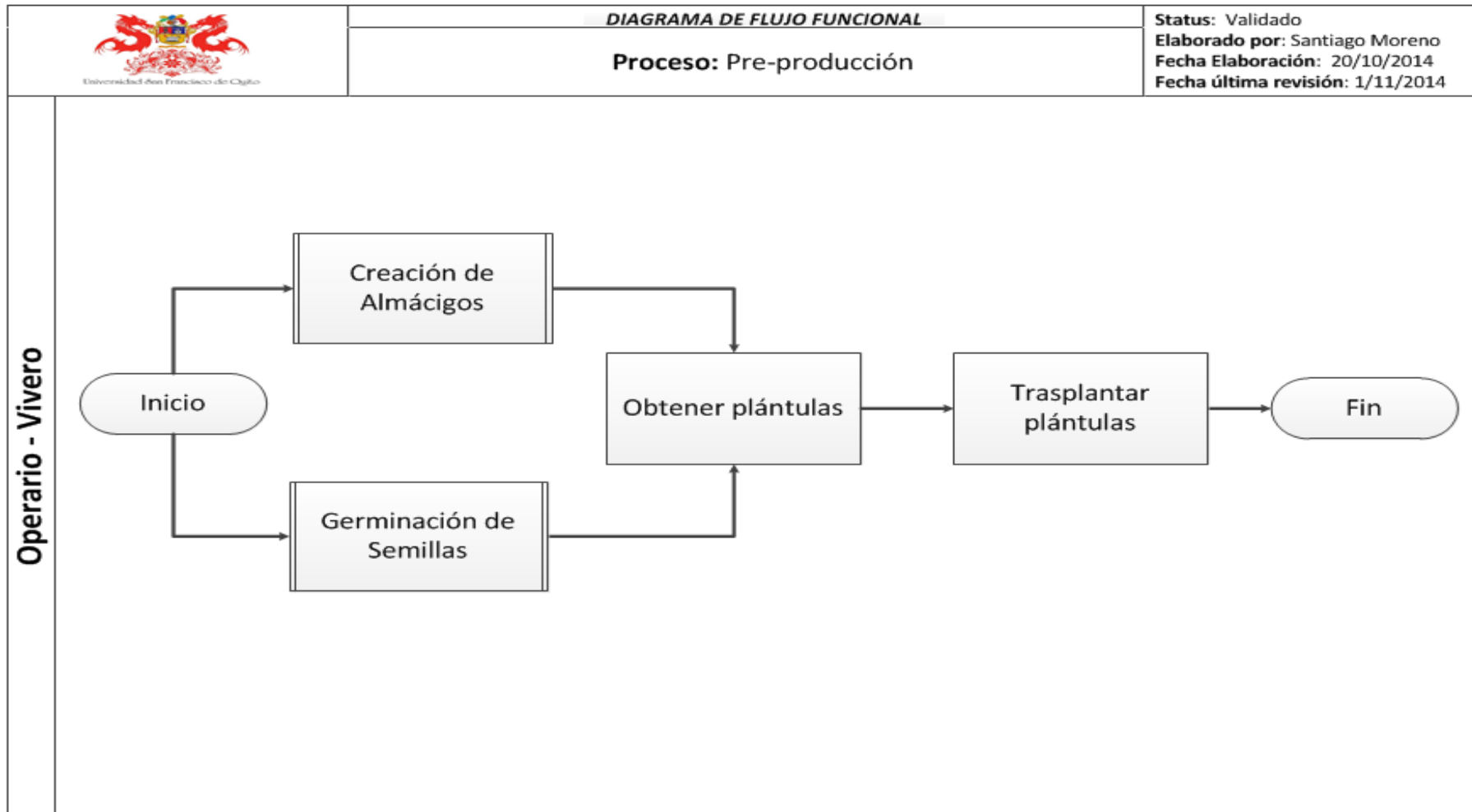
1. ¿Cómo influyen los costos variables (transporte, corte, poda, fertilización, manejo de plagas, malezas) en la rentabilidad del proceso?

Fijación de Precios – Por valoración del producto por el cliente

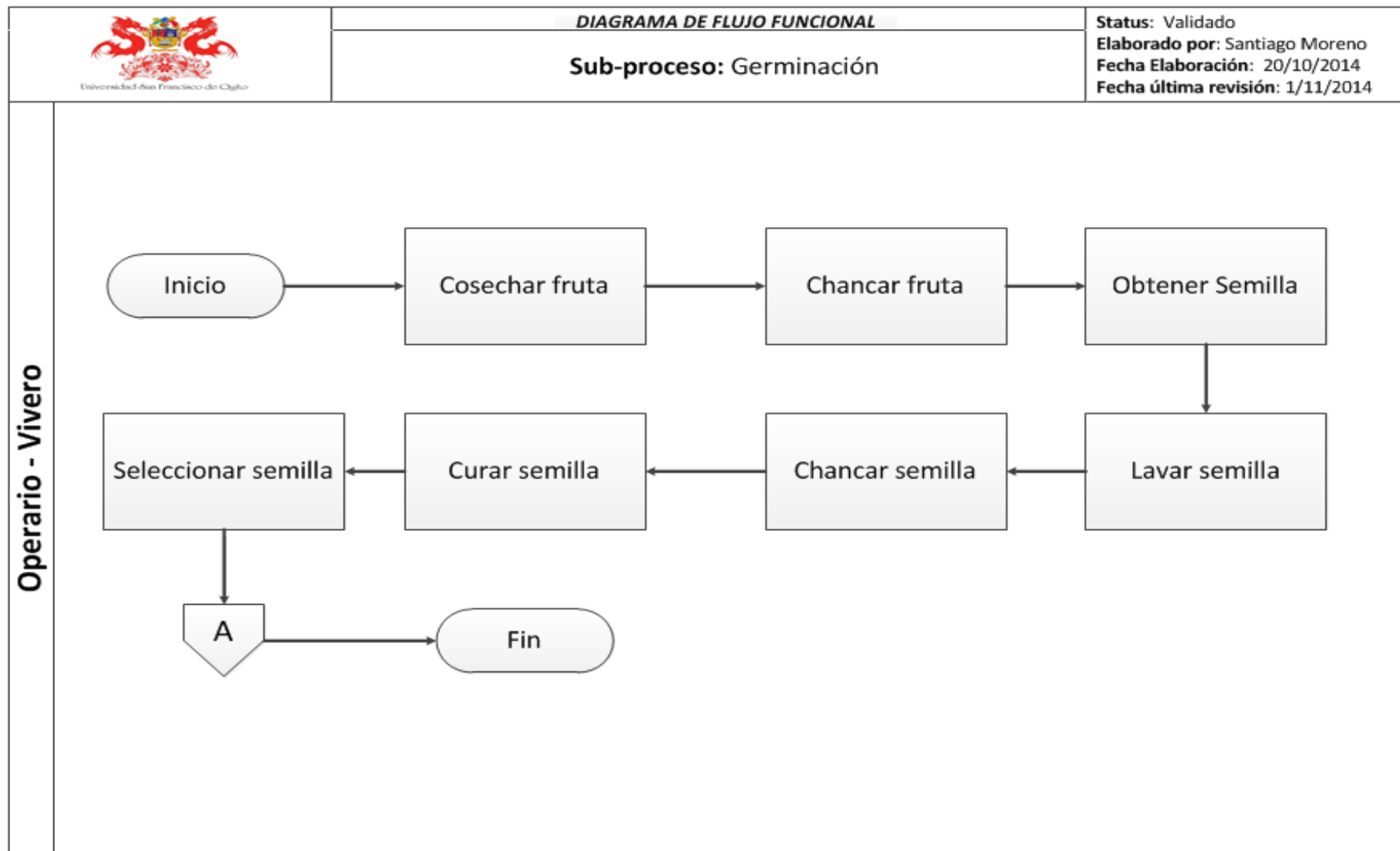
1. ¿Cómo influye la calidad del Palmito en el precio final?
 - ¿Categorización según calidad?

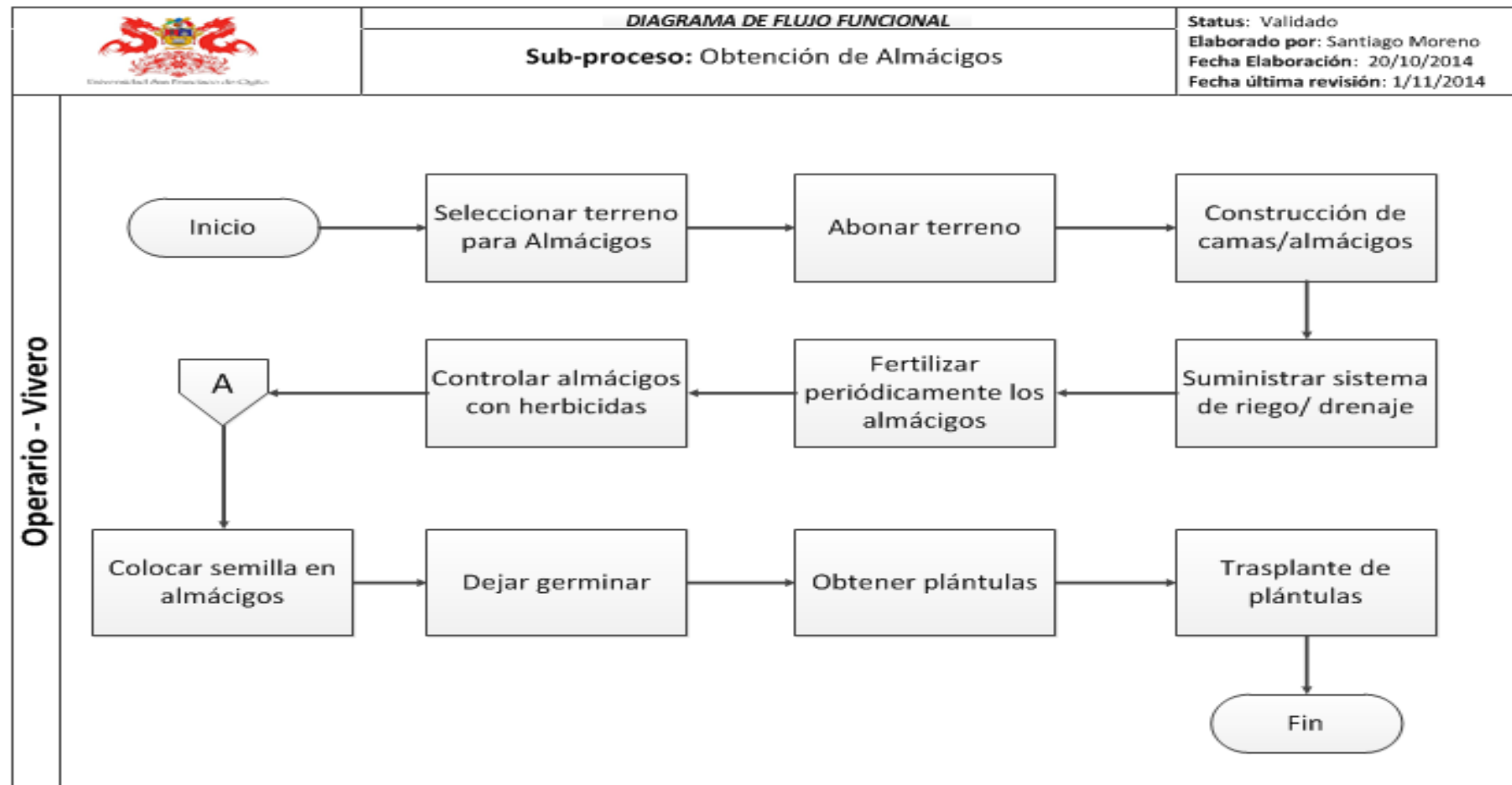
2. ¿Qué parámetros de calidad se observan para fijar el precio del producto?
3. ¿Existen penalidades dependiendo de la calidad del Palmito entregado?
4. La cantidad o volumen de producto, ¿influye en su precio final?
5. ¿Qué tiempo máximo es aceptado entre la recepción del pedido y la entrega al cliente final?

ANEXO 4. Proceso de Pre-producción.



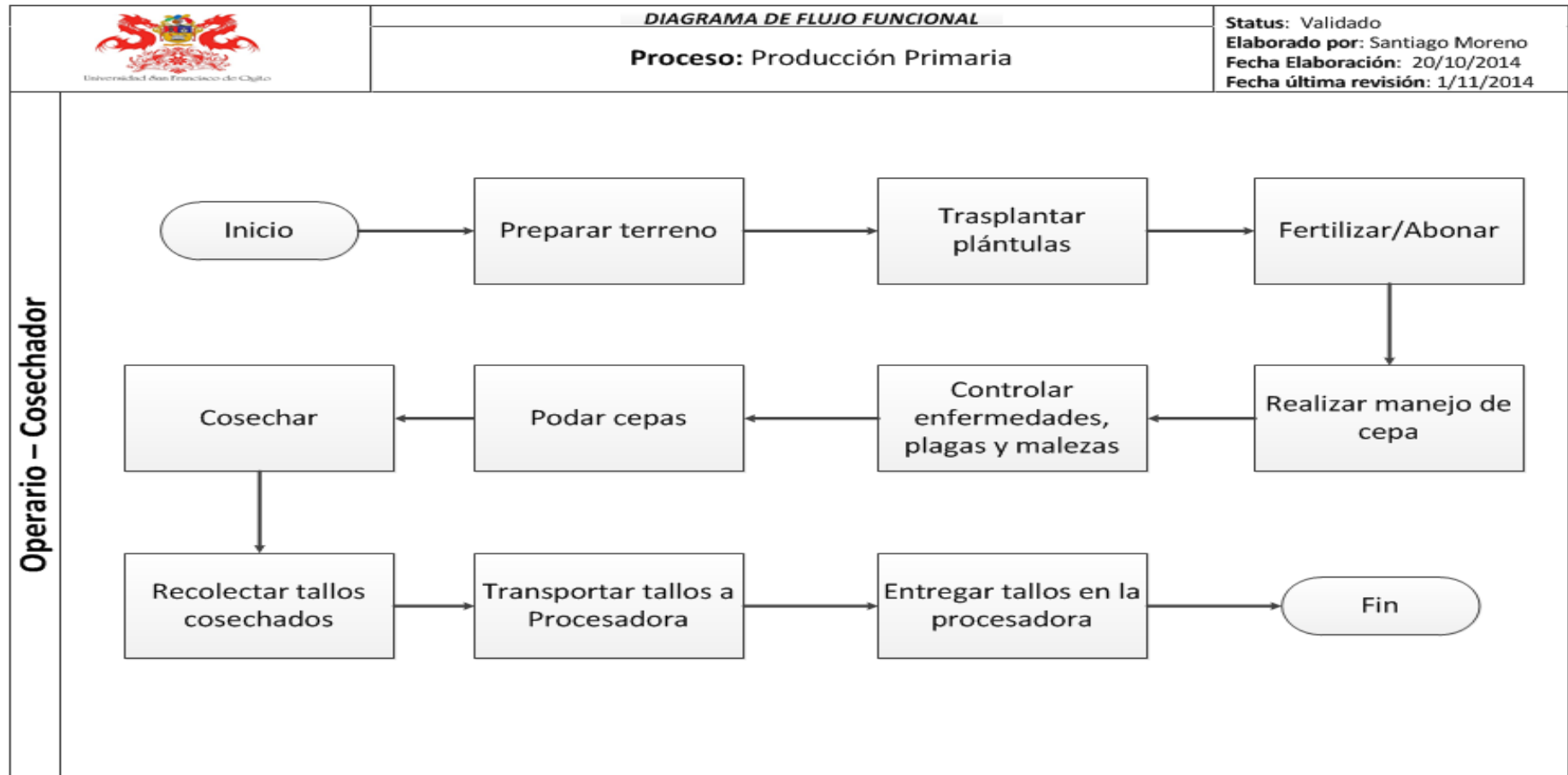
Elaboración: Propia

**Elaboración:** Propia



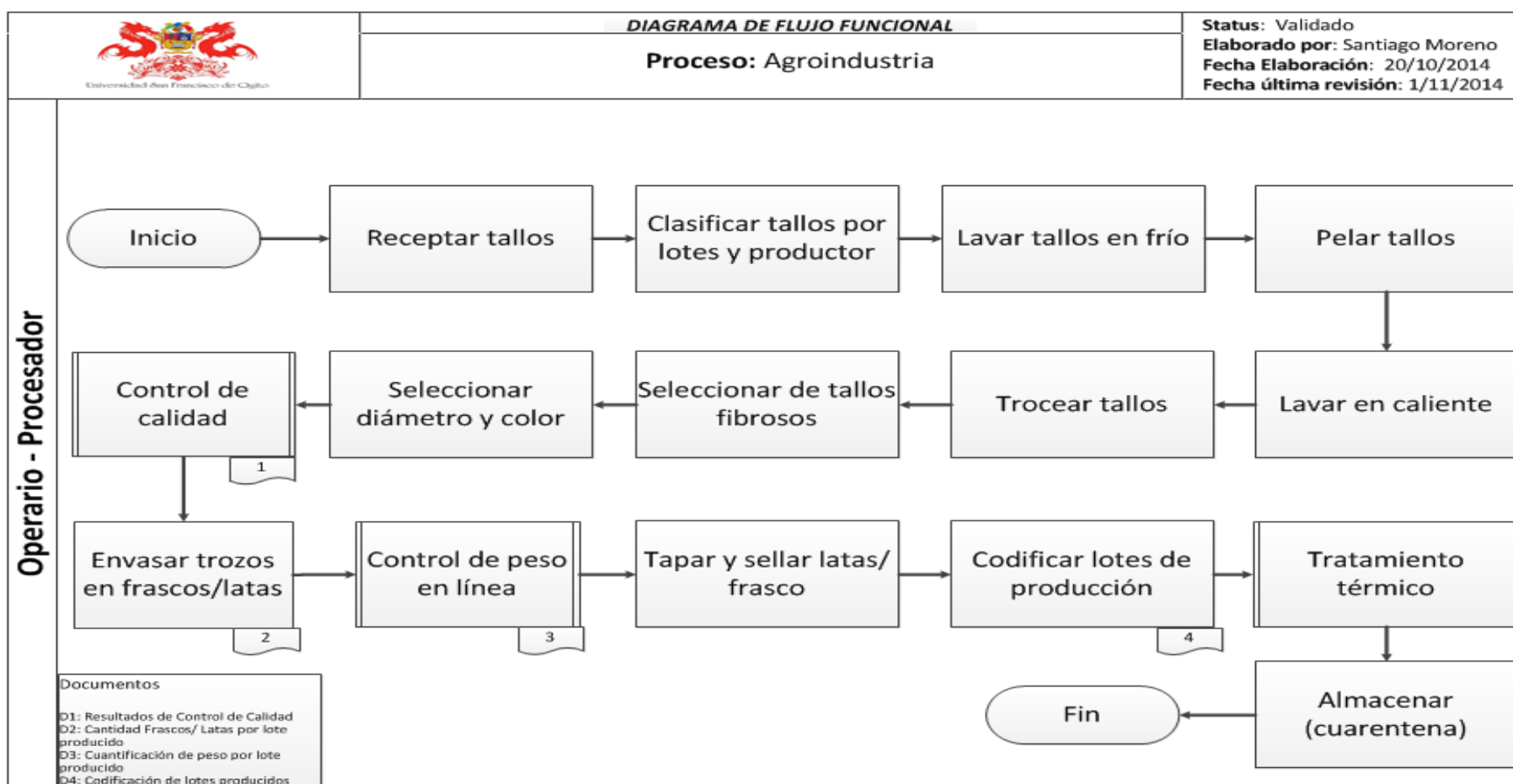
Elaboración: Propia

ANEXO 5. Proceso de Producción Primaria



Elaboración: Propia

ANEXO 6. Proceso de Agroindustria



Elaboración: Propia

ANEXO 7. Fórmulas del Modelo de Simulación con Sistemas Dinámicos

A continuación se detallan las fórmulas utilizadas en el modelo:

- (01) Cantidad de Tallos de Calidad= INTEG (Cosecha-Tallos no Optimos,
Units: Tallos*Month
- (02) Cantidad destinada a Exportación= 18000
Units: Toneladas
- (03) Cantidad Palmito Procesado= INTEG (
(Palmito Aprovechable+(Desecho*0)),
Units: Toneladas
- (04) Cantidad Semillas Certificadas Germinadas= Porcentaje de Germinación*Semilla
Certificada
Units: Semillas
- (05) Cantidad Total de Plántulas= INTEG (Cantidad Semillas Certificadas Germinadas-
Muerte de Plantulas,
Units: Plantulas
- (06) Cosecha= Producción de Tallos Buenos+Producción de Tallos Malos
Units: Tallos
- (07) "Costo \"Viveristas\"= 400
Units: Dolares/Viveristas
El costo promedio que representa mantener un viverista es de
\$400. Esta persona se encarga de construir el vivero, adecuarlo,
equiparlo, preparar el terreno, entre otros.
- (08) Costo Abono= 20
Units: Dolares/Sacos
- (09) Costo Cortador= 400
Units: Dolares
- (10) Costo de Mala Calidad= 0.05*Producción de Tallos Malos

Units: Tallos

(11) Costo Insumos Químicos= 100

Units: Dolares

(12) Costo Semilla Certificada= 140

Units: Dolares/Sacos

Cada saco de semilla certificada cuesta \$140

(13) Costo Técnicos= 2500

Units: Dolares

(14) Costo Transporte= $(0.02 * \text{Producción de Tallos Malos}) + (\text{Producción de Tallos Buenos} * 0.02)$

Units: Tallos

(15) Costo Transporte Plántulas= 0.02

Units: Dolares

(16) Costos Administrativos= 500000

Units: Dolares

(17) Costos de Producción=

Costos Fijos+Costos Variables

Units: \$/Month

(18) Costos de Producción Agroindustria=

Costos Variables Agroindustria+Costos Fijos Agroindustria

Units: Dolares

(19) Costos de producción PP=

Costos Fijos PP+Costos Variables PP

Units: Dolares

(20) Costos Fijos=

$(\text{Costo } \backslash \text{Viveristas} \backslash \text{""} * \text{Requerimiento } \backslash \text{Viveristas} \backslash \text{""})$

Units: Dolares

(21) Costos Fijos Agroindustria=

(Costo Técnicos*Requerimiento Técnicos)+Costos Administrativos+(Costos Procesadores *Requerimiento Procesadores)

Units: Dolares

(22) Costos Fijos PP=

Número de Cortadores*Costo Cortador

Units: Dolares*Cortador

(23) Costos Procesadores=400

Units: Dolares

(24) Costos Variables= (Costo Semilla Certificada*Requerimiento Semilla Certificada)+(Requerimiento Insumos Químicos *Costo Insumos Químicos)

Units: Dolares

(25) Costos Variables Agroindustria=

Costos Insumos*Requerimientos Insumos

Units: Dolares

(26) Costos Variables PP=

Costo Abono*Requerimiento de Abonos

Units: Dolares

(27) Demanda de Plántulas = WITH LOOKUP (Time, ((0,0)-12,200000)],(1,0),(2,0),(3,0),(4,0),(5,140000),(6,180000),(7,155000),(8,125000),(9,0),(10,0),(11,0),(12,0))

Units: Plantulas

(28) Desecho= (((Producción de Tallos Buenos/35)*12)*0.8)/1000)+(((Producción de Tallos Malos/35)*12)*0.85)/1000)

Units: Tallos

(29) Egresos Agroindustria= Costos de Producción Agroindustria+Ingresos Producción Primaria

Units: Dolares

(30) Egresos Preproduccion= Costos de Producción

Units: \$/Month

(31) Egresos Producción Primaria=

Costos de producción PP+Costo de Mala Calidad+Incidencia Plagas y Enfermedades +Costo Transporte+Ingresos Preproduccion+(Costo Transporte Plántulas*Demanda de Plántulas)

Units: Dolares

(32) Esperanza de vida = WITH LOOKUP (

Time,

(((0,0)-(12,10)],(1,0),(2,0),(3,0.15),(4,0.15),(5,0),(6,0),(7,0),(8,0),(

9,0),(10,0),(11,0),(12,0)))

Units: Dmnl

(33) FINAL TIME = 12

Units: Month

The final time for the simulation.

(34) Flujo de Caja Agroindustria= INTEG (Ingresos Agroindustria-Egresos Agroindustria,

1)

Units: Dolares

(35) Flujo de Caja Preproducción= INTEG (Ingresos Preproduccion-Egresos Preproduccion, 1)

Units: Dolares

(36) Flujo de Caja Produccion Primaria= INTEG (Ingresos Producción Primaria-Egresos Producción Primaria, 1)

Units: Dolares

(38) Germinación= 720000

Units: Plantulas

(37) Incidencia Plagas y Enfermedades = WITH LOOKUP (

Time,

$$(((0,0)-(12,200000)],(1,0),(2,0),(3,0),(4,0),(5,0),(6,0),(7,0),(8,200000), (9,200000),(10,0),(11,0),(12,0))$$

Units: Dolares

(38) Ingresos Agroindustria=

Cantidad destinada a Exportación*Precio Palmito Procesado

Units: Dolares

(39) Ingresos Preproduccion= Demanda de Plántulas*Precio por Plántula

Units: Dolares

(40) Ingresos Producción Primaria= (Precio de Venta Tallos Buenos*Producción de Tallos Buenos)+(Precio de Venta Tallos Malos*Producción de Tallos Malos)

Units: Dolares*Tallos

(41) INITIAL TIME = 1

Units: Month

The initial time for the simulation.

(42) Muerte de Plantulas=

Germinación*Esperanza de vida

Units: Plantulas

(43) Número de Cortadores= 613

Units: Cortador

(44) Palmito Aprovechable=

$$(((Producción\ de\ Tallos\ Buenos/35)*12)*0.2)/1000)+(((Producción\ de\ Tallos\ Malos\ /35)*12)*0.15)/1000)$$

Units: Toneladas

- (45) Porcentaje de Germinación = WITH LOOKUP (Time, ((1,0)-(12,0.9)],(1,0),(2,0),(3,0.45),(4,0.45),(5,0),(6,0),(7,0),(8,0),(9,0),(10,0),(11,0),(12,0)))
Units: Dmnl
Semilla certificada germina en un 90%
- (46) Precio de Venta Tallos Buenos= 0.34
Units: Dolares
- (47) Precio de Venta Tallos Malos= 0.22
Units: Dolares
- (48) Precio Palmito Procesado= 800
Units: Dolares/Toneladas
- (49) Precio por Plántula= 0.21
Units: Dolares/Plantulas
- (50) Producción de Tallos Buenos = WITH LOOKUP (Time, ((1,0)-(12,4e+007)],(1,7.24138e+006),(2,9.41379e+006),(3,1.08621e+007),(4,1.44828e+007),(5,2.17241e+007),(6,3.07759e+007),(7,2.89655e+007),(8,3.00517e+007),(9,2.02759e+007),(10,1.81034e+007),(11,8.68966e+006),(12,9.41379e+006)))
Units: Tallos
- (51) Producción de Tallos Malos = WITH LOOKUP (Time, ((0.9,0)-(12,2e+007)],(1,3.10345e+006),(2,4.03448e+006),(3,4.65517e+006),(4,6.2069e+006),(5,9.31035e+006),(6,1.31897e+007),(7,1.28793e+007),(8,1.28793e+007)))

),(9,8.68966e+006),(10,7.75862e+006),(11,3.72414e+006),(12,4.03448e+006))
)

Units: Tallos

(52) "Requerimiento \"Viveristas\" = WITH LOOKUP (

Time,

([(0,0)-(12,10)],(1,0),(2,2),(3,2),(4,2),(5,2),(6,2),(7,2),(8,2),(9,0),(

10,0),(11,0),(12,0)))

Units: Viveristas

En promedio se requieren de 2 personas para realizar las actividades que demandan los viveros.

(53) Requerimiento de Abonos = WITH LOOKUP (

Time, [(0,0)-

(12,3000)],(1,0),(2,0),(3,0),(4,0),(5,2450),(6,2450),(7,2450),(8

,2450),(9,0),(10,0),(11,0),(12,0)))

Units: Sacos

(54) Requerimiento Insumos Químicos = WITH LOOKUP (

Time,

([(0,0)-(12,20)],(1,0),(2,0),(3,15),(4,15),(5,0),(6,0),(7,0),(8,0),(9,0)

),(10,0),(11,0),(12,0)))

Units: Sacos

(55) Requerimiento Procesadores= 600

Units: Procesadores

(56) Requerimiento Semilla Certificada = WITH LOOKUP (

Time, [(0,0)-(12,30)],(1,0),(2,0),(3,20),(4,20),(5,0),(6,0),(7,0),(8,0),(9,0)

),(10,0),(11,0),(12,0)))

Units: Sacos

(57) Requerimiento Técnicos= 5

Units: Tecnicos

Cada Técnico cubre 1000 Hectáreas

(58) Requerimientos Insumos= 1

Units: Sacos

(59) SAVEPER =

TIME STEP

Units: Month [0,?]

The frequency with which output is stored.

(60) Semilla Certificada= 800000

Units: Semillas

(61) Tallos no Optimos=

Producción de Tallos Malos

Units: Tallos

(62) TIME STEP = 1

Units: Month [0,?]

The time step for the simulation.