

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACION DE AGUACATE (PERSEA AMERICANA MILL VAR. BOOTH 8), EN LA GRANJA LA PALAPA DEL MUNICIPIO DE JUTIAPA, DEPARTAMENTO DE “

WILDER RODOLFO SARCEÑO LEMUS

GUATEMALA, JULIO DE 2005

## INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Página
<b>INDICE DE CONTENIDO</b>	i
<b>INDICE DE TABLAS</b>	iii
<b>INDICE DE GRAFICOS</b>	iv
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	v
<b>INTRODUCCION</b>	vii
<b>CAPITULO I INFORMACION DEL PROYECTO.</b>	1
1.1 ANTECEDENTES.	1
1.2 PROBLEMA.	1
1.3 OBJETIVOS.	4
1.4 MATRIZ DE PLANIFICACION DEL PROYECTO.	4
1.5 JUSTIFICACION.	4
1.6 ALTERNATIVA DE SOLUCION DEL PROBLEMA.	5
1.7 MONOGRAFIA DE JUTIAPA.	6
<b>CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO.</b>	9
2.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO.	9
2.2 EL AREA DEL MERCADO.	12
2.3 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.	14
2.4 COMPORTAMIENTO DE OFERTA.	16
2.5 COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS.	16
2.6 ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION.	19
<b>CAPITULO III ESTUDIO TECNICO</b>	21
3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO.	21
3.2 MACROLOCALIZACION.	21
3.3 MICROLOCALIZACIÓN.	21
3.4 INTEGRACION DEL MEDIO.	22
3.5 CARACTERÍSTICAS GEOGRAFICAS DEL TERRENO.	22
3.6 DISTANCIAS Y COSTOS DE TRANSPORTE.	23
3.7 JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION.	23
3.8 MARCO TEORICO CONCEPTUAL DEL CULTIVO DEL AGUACATE.	23
3.9 PROCESO DE PRODUCCION.	25
a. Fase de inversión.	25
b. Fase de Operación, mantenimiento y cosecha.	31
c. Fase de cierre.	33
3.10 PRODUCTOS PRINCIPALES Y SUBPRODUCTOS.	33
3.11 RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO.	33
3.12 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES, EQUIPO Y PERSONAL.	36
3.13 ANALISIS DE LA ESCALA DE LA PRODUCCION.	36
3.14 CAPACIDAD OCIOSA.	37
3.15 INSTALACIONES CON CAPACIDAD DE EXPANSIÓN.	37
3.16 EXPANSION POR CAMBIOS TECNOLOGICOS.	37
3.17 CALENDARIO.	37
<b>CAPITULO IV ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</b>	41
4.1 INTRODUCCION.	41
4.2 METODOLOGIA DE EVALUACION.	41
4.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO.	43
4.4 MATRIZ DE CRIBADO.	44
4.5 EVALUACION AMBIENTAL DEL FACTOR FISICO Y BIOTICO.	46
4.6 EVALUACION DEL COMPONENTE SOCIO-ECONOMICO.	47
4.7 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	49

<b>CAPITULO V ESTUDIO DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO.</b>	50
5.1 ORGANIZACIÓN	50
5.2 FICHA DE IDENTIFICACION DEL PROPIETARIO.	50
5.3 FICHA DE IDENTIFICACION DEL JEFE DE PROYECTO.	50
5.4 FICHA DE IDENTIFICACION DEL GUARDIAN.	51
5.5 FICHA DE IDENTIFICACION DEL JORNALERO.	51
5.6 CONTRATISTA PARA EL SISTEMA DE RIEGO.	52
5.7 CONTABILIDAD.	52
5.8 REGISTRO.	52
5.9 ORGANIGRAMA.	52
<b>CAPITULO VI EVALUACION FINANCIERA.</b>	54
6.1 ANALISIS DE COSTOS.	54
6.2 COSTOS DE OPORTUNIDAD.	54
6.3 COSTO TOTAL DE LA INVERSION.	56
6.4 COSTO TOTAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y COSECHA.	56
6.5 COSTO TOTAL DE CIERRE.	56
6.6 EL COSTO DE CAPITAL.	60
6.7 ESTIMACION DEL CAPITAL DE TRABAJO.	61
6.8 ESTIMACION DE INGRESOS.	63
6.9 FINANCIAMIENTO.	64
6.10 ESTIMACION DE IMPUESTOS.	65
6.11 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO.	65
6.12 PUNTO DE EQUILIBRIO.	70
6.13 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.	71
6.14 BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO	74
6.15 COMPARACION CON DATOS DE PROFRUTA	74
<b>CAPITULO VII CONSIDERACIONES FINALES.</b>	76
<b>CONCLUSIONES.</b>	78
<b>RECOMENDACIONES.</b>	79
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	80

## INDICE DE TABLAS

TABLA		Página
TABLA 1	Matriz de Planificación del Proyecto con base al Enfoque de Marco Lógico.	5
TABLA 2	Composición proximal por cada 100g de pulpa de Aguacate.	9
TABLA 3	Características del producto.	10
TABLA 4	Comportamiento histórico de la población en Guatemala.	13
TABLA 5	Comportamiento de los salarios en Guatemala.	14
TABLA 6	Demanda potencial del Aguacate en Guatemala.	15
TABLA 7	Comportamiento de precios del Aguacate en Mercado La Terminal	19
TABLA 8	Levantamiento topográfico granja "La Palapa".	21
TABLA 9	Escala del nivel de producción (430 plantas) granja "La Palapa".	37
TABLA 10	Criterios de evaluación ambiental.	42
TABLA 11	Matriz de Leopold para el estudio de impacto ambiental del proyecto.	45
TABLA 12	Calificación y jerarquización de impactos.	49
TABLA 13	Cálculo del costo de oportunidad granja "La Palapa".	54
TABLA 14	Precios de insumos para el proyecto.	55
TABLA 15	Tabla de costos de inversión.	57
TABLA 16	Tabla de costos de operación, mantenimiento y cosecha.	58
TABLA 17	Tabla de costos de cierre.	59
TABLA 18	Estimación del capital de trabajo.	62
TABLA 19	Cálculo diferencial del Kt.	63
TABLA 20	Estimación de ingresos.	63
TABLA 21	Estructura de financiamiento.	64
TABLA 22	Estimación de impuestos.	65
TABLA 23	Estructura del flujo de fondos.	65
TABLA 24	Flujo de fondos del proyecto.	68
TABLA 25	Flujo de fondos del proyecto con efecto de la tasa impositiva.	68
TABLA 26	Flujo de fondos del inversionista con efecto de la tasa impositiva.	68
TABLA 27	Flujo de fondos del inversionista sin efecto de la tasa impositiva.	69
TABLA 28	Flujo de caja del inversionista con efecto de la tasa impositiva.	69
TABLA 29	Cálculo del PRI con tasa del 14%	70
TABLA 30	Variables pertinentes.	72
TABLA 31	Resultados simulación Monte Carlo.	73

## INDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICO</b>		<b>Página</b>
<b>GRAFICO 1</b>	Arbol del Problema.	2
<b>GRAFICO 2</b>	Arbol de Objetivos.	3
<b>GRAFICO 3</b>	Curva de crecimiento poblacional.	13
<b>GRAFICO 4</b>	Comportamiento de precios del Aguacate según variedad.	17
<b>GRAFICO 5</b>	Cadena comercial del Aguacate en Guatemala.	20
<b>GRAFICO 6</b>	Plano de planta granja "La Palapa".	22
<b>GRAFICO 7</b>	Trayecto de la barrera natural corta viento.	29
<b>GRAFICO 8</b>	Areas de riego.	29
<b>GRAFICO 9</b>	Diagrama genérico del sistema de riego en la granja "La Palapa".	30
<b>GRAFICO 10</b>	Flujograma del proceso total de producción.	34
<b>GRAFICO 11</b>	Cronograma de inversión.	38
<b>GRAFICO 12</b>	Cronograma de operación, mantenimiento y cosecha.	39
<b>GRAFICO 13</b>	Cronograma de cierre.	40
<b>GRAFICO 14</b>	Organigrama del proyecto.	53
<b>GRAFICO 15</b>	VAN a diferentes costos de capital.	70
<b>GRAFICO 16</b>	Sensibilización modelo de Monte Carlo.	73

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo expone el “Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación comercial de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), en la granja “La Palapa” del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa”.

La finalidad del estudio es documentar de manera sólida la factibilidad y viabilidad del proyecto ante el inversionista, tomando en consideración los costos del capital determinados, a efecto de contribuir a la certeza financiera, así como contribuir de forma pionera con el rompimiento de paradigmas en cuanto a la cultura agrícola del sector.

El informe es presentado de una forma algorítmica con detalle y sustento de cada situación, planteando los escenarios de influencia de variables exógenas que más se apegan a la realidad del entorno del proyecto.

Lo anterior, en conjunto, garantiza teóricamente la inversión a realizar de acuerdo a las siguientes aseveraciones.

El Estudio de Mercado establece la tendencia del comportamiento de precios del producto, los cuales tienen un comportamiento normal estacional, con una mediana de Q 110.25 por ciento de producto y una desviación estándar de Q 17.81, siendo su valor más recurrente el de Q 105.16. Así mismo establece que el canal de comercialización del producto debe ser hacia el Mercado La Terminal, zona 4 o bien a la Central de Mayoreo (CENMA), en la ciudad Capital de Guatemala, que son los centros de acopio más grandes existentes en Guatemala.

El Estudio Técnico determina que para optimizar la producción deberá constituirse una barrera corta viento, un sistema artificial de riego y en el aspecto edáfico es necesario tomar en consideración el cambio de suelo para un mejor drenaje y aprovechamiento de los nutrientes necesarios para la planta.

El Estudio de Impacto Ambiental identifica más beneficios hacia el medio ambiente que daños al mismo, teniendo como mayor impacto, el mejoramiento de los suelos y la capa freática del área de influencia.

El Estudio de Administración del Proyecto, propone una estructura organizacional de baja magnitud administrativa, con un Jefe de Proyecto contratado bajo el rubro de servicios técnicos y un Jornalero de planta. Todas aquellas actividades adicionales y externas al proyecto se contratarán bajo la modalidad de Tercerización.

Por último, en el Estudio Financiero, con las condiciones de un costo de capital del 13% y una vida útil del proyecto de 15 años, arroja indicadores financieros aceptables para la toma de decisión de inversión, los cuales son los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN) calculado con el Flujo de Caja del Inversionista con efecto de la tasa impositiva de Q 118,779.97.
- Tasa Interna de Retorno (TIR) calculada con el Flujo de Caja del Inversionista con efecto de la tasa impositiva de 21.79%.
- VAN calculado con el Flujo de Fondos del Proyecto de Q 132,274.33.
- TIR calculada con el Flujo de Fondos del Proyecto de 20.42%.
- Apalancamiento financiero por efecto de créditos de 1.37%.
- Monto de créditos para el proyecto: Q 168,314.00.
- El Período de Recupero de Inversión (PRI) es de 5 años.
- La Relación Beneficio Costo (RBC) es de 1.1653.
- El punto de equilibrio para la cantidad de frutos por árbol plantado es de 364 frutos, para la cantidad de árboles en producción es de 348 árboles y para el precio del producto por ciento en el mercado estipulado es de Q 85.81 por ciento de frutos.

- La simulación de Monte Carlo efectuada a 10,000 iteraciones con 5 variables pertinentes, muestra que el riesgo del proyecto es de 0% con un VAN mas probable de Q 314,928.84 y una TIR de 31.58%.

La integración de estos estudios muestra la viabilidad y factibilidad del proyecto, siempre y cuando las variables se comporten dentro de los rangos previstos establecidos.

En el caso de la propuesta de cierre del proyecto, la misma está enfocada a la no continuación del proyecto a futuro, sin embargo, es una situación que debe analizarse cuidadosamente llegado el vencimiento de la vida del proyecto, ya que el mismo puede ser cerrado y explotado como materia vegetal, pero con los cuidados necesarios para que los nuevos brotes sean nuevamente explotados, teniendo con ello una plantación renovada y totalmente aclimatada.

## INTRODUCCION

A continuación se presenta el estudio que permitirá la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”, la cual se ubica en la aldea Río Grande, del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa, que en la actualidad únicamente cuenta con explotación de bovinos y siembras de granos básicos como el Fríjol (*Phaseolus vulgaris*), Maíz (*Zea mays*) y Sorgo (*Sorghum vulgare*).

El comportamiento de los precios de los productos agrícolas tradicionales, ha obligado a los inversionistas a impulsar el establecimiento de plantaciones alternativas, y que el producto no muestre cambios bruscos históricos en el precio. Esta es una de las razones por la cual se ha escogido el cultivo de Aguacate (*Persea americana*) como alternativa de inversión.

Tomando en consideración la fuente de agua que corre en uno de los linderos de la Granja “La Palapa”, da impulso a la decisión del aprovechamiento de dicho recurso. Adicionalmente existen las condiciones necesarias para el financiamiento de la infraestructura de riego, a través de una entidad gubernamental por medio de un fideicomiso en el Banco de Desarrollo Rural (BANRURAL), con bajas tasas de interés y largos plazos de amortización, que coadyuva a un apalancamiento financiero del proyecto.

Las comunidades aledañas a la cabecera departamental de Jutiapa, presentan históricamente una tendencia a la producción de granos básicos, cuyos precios son establecidos por los grandes centros de acopio, no dejando al productor la oportunidad de un rédito adecuado a la inversión necesaria para el establecimiento de una explotación de granos.

Se ha detectado que los gustos y preferencias por la producción de granos básicos en el área de influencia del proyecto, es puramente cultural, dado que los agricultores exponen justificaciones paradigmáticas que nada tienen que ver con la capacidad de los suelos y el ambiente.

Este informe puede brindar el paso inicial para el rompimiento de paradigmas agrícolas, sentando una base técnica para la explotación de un cultivo permanente, el Aguacate. Plantación que estará a la disposición de las entidades que requieran efectuar cualquier análisis de tipo técnico o científico para el desarrollo agrícola de la región.

Por ser una plantación pionera en el área, existe una alta probabilidad que durante un término de 3 a 5 años, los agricultores estén a la expectativa del rendimiento que se pueda obtener por esta alternativa. De cumplirse esta premisa, se tiene estimado un escenario libre de competencia de por lo menos 8 años para el proyecto de mérito, debido a los tiempos de establecimiento de una plantación de este tipo.

El presente informe se divide en 6 capítulos abordándolos de la siguiente forma:

En el Capítulo I se aborda el Planteamiento del Problema, los objetivos del estudio, los resultados esperados, las actividades a realizar, la justificación del estudio y los datos del entorno del proyecto.

En el Capítulo II se detalla El Estudio de Mercado que presenta la situación del comportamiento de precios histórico del Aguacate en Guatemala, brindando con ello mayor certeza para la sensibilización del proyecto. Establece también los canales de distribución para el producto, así como la aceptación del mismo en la población objetivo.

En el Capítulo III se detalla El Estudio Técnico que presenta los aspectos más importantes a tomarse en cuenta para optimizar la producción y llevarla a los niveles máximos de calidad de producto. La misma es desglosada en tres fases denominadas de Inversión, de Operación y de Cierre.

En el Capítulo IV se aborda El Estudio de Impacto Ambiental que identifica los impactos con base en criterios técnicos establecidos por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y establece la jerarquización de los mismos mediante una simple pero efectiva evaluación, alineando los esfuerzos de mitigación.

En el Capítulo V se aborda El Estudio de Administración del Proyecto, que presenta la estructura organizacional del proyecto, definiendo los límites de responsabilidad y supervisión de cada elemento que conforma el staff de personal del proyecto en sus diferentes etapas.

Por último, en el Capítulo VI se presenta el Estudio Financiero donde se analizan los costos y los ingresos del proyecto, y se efectúan los análisis respectivos para determinar la factibilidad financiera de la inversión. En esta etapa del informe, se presenta la sensibilización de las variables pertinentes que influyen de manera significativa en el flujo de caja del proyecto.

Adicionalmente se detallan las conclusiones y recomendaciones del estudio de factibilidad. Estas consideraciones son importantes ya que establecen aspectos a tomar en cuenta para la implementación, operación, mantenimiento y cierre del proyecto.

## **CAPITULO I INFORMACION DEL PROYECTO**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La Granja “La Palapa” se encuentra ubicada en el municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa, específicamente en la aldea Río Grande, distante 5.5 kms del centro de la ciudad de Jutiapa. Cuenta con una superficie de 21,000 mts<sup>2</sup> (2.1 Ha), de los cuales 3,500 mts<sup>2</sup> se encuentran ocupados por vivienda, corral y pastizal; los 17,500 mts<sup>2</sup> restantes se cultivan en época de invierno con Frijol (*Phaseolus vulgaris*), Maíz (*Zea mayz*) y Sorgo (*Sorghum vulgare*).

Los fondos obtenidos de la venta de los granos son utilizados para sufragar los gastos en que se incurrien para su siembra. Una parte de la producción de granos es utilizada para el consumo propio del jornalero y su familia y el rastrojo de la siembra es utilizado para alimento de ganado.

Siendo éste cultivo la única fuente de ingreso que proporciona la Granja, no resulta suficiente para lo gastos de mantenimiento y operación en que se incurren, tales como sueldo del jornalero, energía eléctrica, agua comunal, cercas perimetrales, alimento para ganado, entre otros.

### **1.2 PROBLEMA**

El principal problema a resolver mediante el presente estudio, es lograr eliminar una necesidad insatisfecha que puede resumirse de la siguiente forma: lograr la captación de recursos financieros que permitan la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”, mediante la explotación de un cultivo permanente.

Como ya se ha mencionado, los ingresos que produce la Granja, no son suficientes para cubrir los gastos de operación y mantenimiento de la misma, lo cual es atribuible principalmente al desaprovechamiento de los incentivos gubernamentales en cuanto al apoyo técnico y crediticio, la ausencia de un cultivo permanente que sea rentable, la ociosidad estacional de la tierra y al poco aprovechamiento del recurso hídrico del sector.

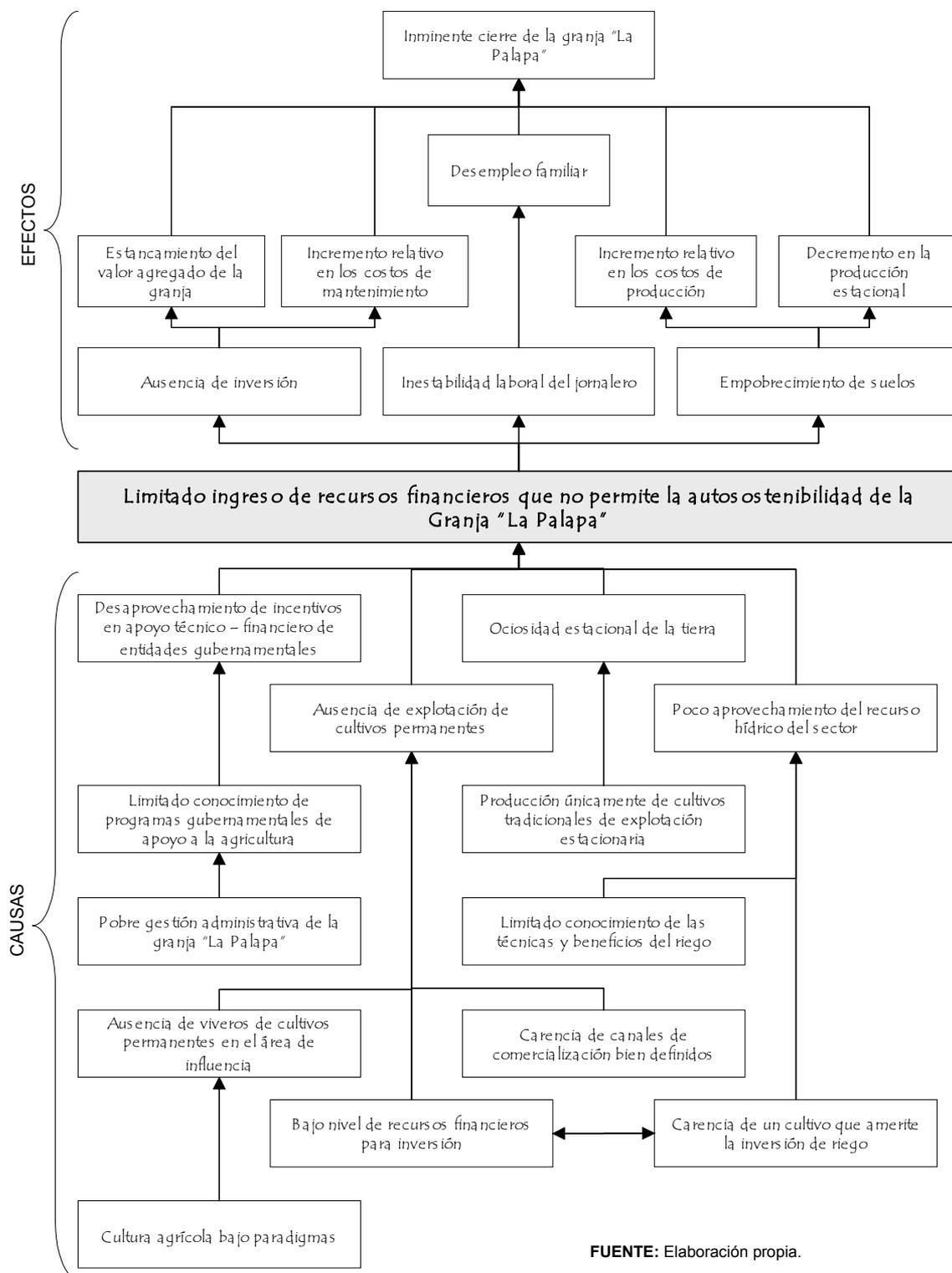
Atacando las causas mencionadas anteriormente, se pretende llegar a establecer una fuente de ingreso de recursos financieros que permita la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”, que permita estimular la inversión, brindar estabilidad laboral al jornalero y evitar el empobrecimiento de los suelos, con prácticas amigables con el ambiente.

Para ello se presenta a continuación en el Gráfico 1, el árbol del problema, el cual muestra de manera clara el problema central, sus causas y sus efectos, de una manera encadenada de abajo hacia arriba, lo cual básicamente corresponde a la situación SIN PROYECTO, por lo que se puede aseverar que dichos efectos permanecerán en caso de no realizarse el proyecto.

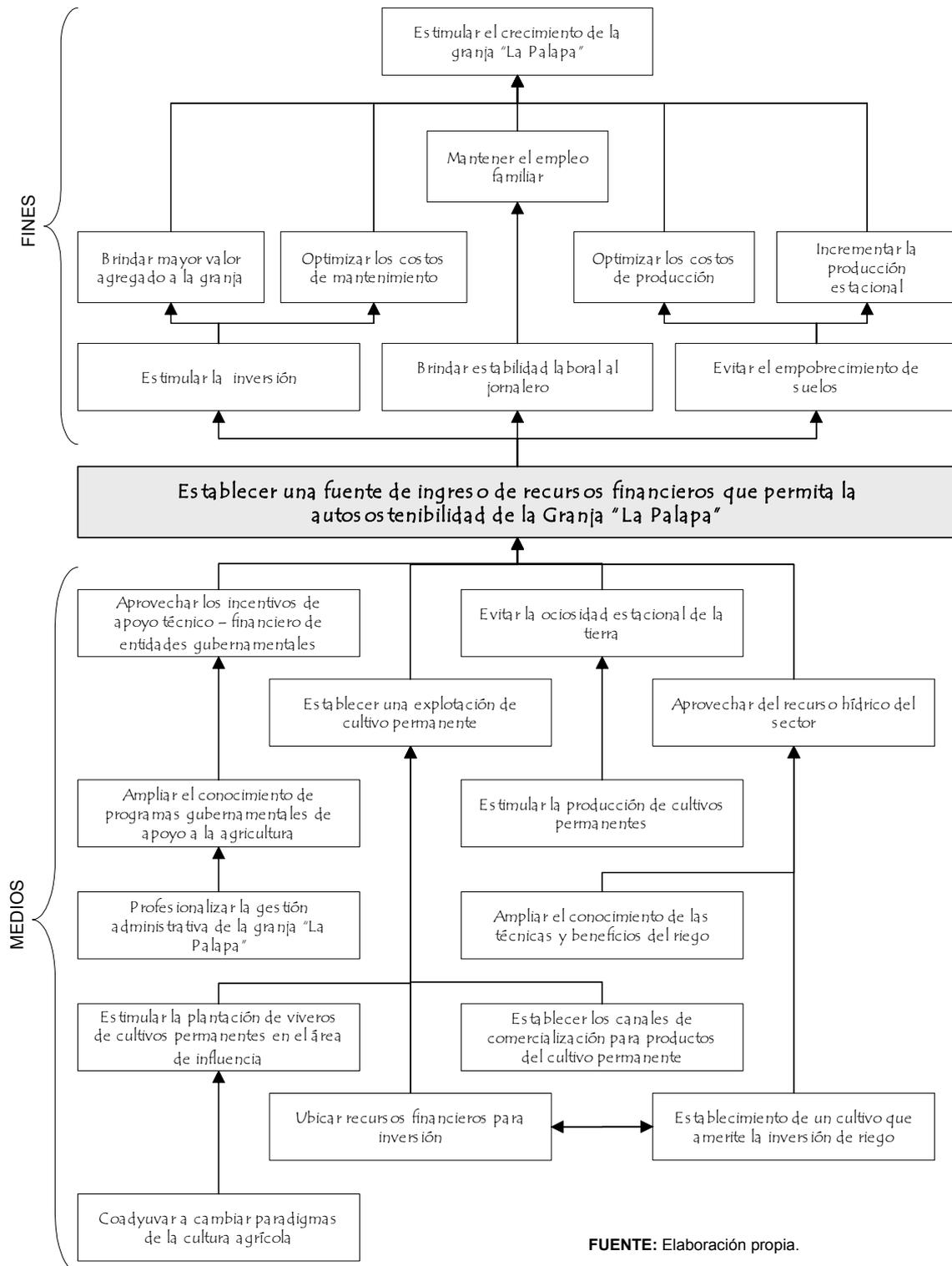
Adicionalmente se utiliza el árbol del problema para que sus causas y efectos se transformen en un flujo independiente de medios y fines, lo cual es el árbol de objetivos, que permite describir la situación futura que prevalecerá una vez resuelto el problema, identifica y clasifica objetivos por su orden de importancia y visualiza las relaciones medios-fines. En resumen se puede nombrar este diagrama como la situación CON PROYECTO, según se visualiza en el Gráfico 2.

Hay que hacer notar que la situación con proyecto, toma en cuenta que desaparecen las áreas de corral y pastizal, poniendo a disposición del proyecto los casi 21,000 mts<sup>2</sup> de la totalidad del terreno, dejando únicamente 100 mts<sup>2</sup> donde se ubica la vivienda del jornalero.

### ARBOL DEL PROBLEMA (Gráfico 1)



## ARBOL DE OBJETIVOS (Gráfico 2)



### 1.3 OBJETIVOS

Del Gráfico 2 se establecen los siguientes objetivos:

- a. **General:** Establecer una fuente de ingreso de recursos financieros que permita la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”.
- b. **Específicos:**
  - i. Aprovechar los incentivos de apoyo técnico – financiero de entidades gubernamentales.
  - ii. Establecer una explotación de cultivo permanente.
  - iii. Evitar la ociosidad estacional de la tierra.
  - iv. Aprovechar el recurso hídrico del sector.
- c. **Productos del proyecto:**
  - i. Estimular la inversión para lograr un mayor valor agregado a la Granja y optimizar los costos de mantenimiento.
  - ii. Brindar estabilidad laboral al jornalero.
  - iii. Evitar el empobrecimiento de los suelos para incrementar y optimizar la producción, con prácticas amigables con el ambiente.
  - iv. Estimular el crecimiento de la Granja “La Palapa”.

### 1.4 MATRIZ DE PLANIFICACION DEL PROYECTO

Para poder verificar el cumplimiento de los objetivos, se presenta en la Tabla 1, la Matriz de Planificación del Proyecto con base en el Método del Marco Lógico.

### 1.5 JUSTIFICACION

Las condiciones físicas, geográficas y climáticas de la Granja “La Palapa”, permiten la incorporación de un cultivo permanente, que coadyuve al aprovechamiento sostenible de cada recurso natural que conforma la Granja, mediante la óptima utilización de los mismos.

Se puede enumerar de manera lógica la siguiente secuencia,

- La Granja cuenta con área utilizada únicamente de forma estacional, desaprovechando el período de verano para su explotación;
- Se explota solo cultivos de granos con baja rentabilidad;
- Se cuenta con recurso hídrico;
- Existe un jornalero contratado a tiempo completo;
- En inventario hay equipo para riego como tanque cisterna, bombas y tubería, así como equipo de labranza.

Así mismo, se tiene la posibilidad de acceso a créditos con bajas tasas de interés y períodos de gracia para inversión en riego, y la facilidad que brindan instituciones gubernamentales con respecto a asesoramiento técnico para cultivos de frutales (Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria –PROFRUTA- y el Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego –PLAMAR-). Otro aspecto financiero importante que justifica la ejecución del proyecto es la posibilidad de acceder a créditos para inversión y capital de trabajo, o en su defecto la intención del propietario de sufragar estos costos.

<b>Tabla 1</b> <b>Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de Aguacate (<i>Persea americana Mill var. Booth-8</i>)</b> <b>en la granja "La Palapa" del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa.</b> <b>Matriz de Planificación del Proyecto con base en el Método de Marco Lógico.</b>			
	Indicadores verificables objetivamente	Medio de verificación	Supuestos importantes
<b>Objetivo Global del Proyecto.</b> Establecer una fuente de ingreso de recursos financieros que permita la autosostenibilidad de la granja "La Palapa".	Ingresos / Egresos > 1.14	Flujo de caja anual.	La información utilizada para calcular el indicador, deberá ser de un mismo año calendario.
<b>Objetivo General del Proyecto.</b> Determinar la factibilidad técnica y financiera de una plantación de Aguacate, en el área de Jutiapa, Jutiapa.	Factibilidad y viabilidad técnica. Indicadores financieros VAN y TIR.	El presente estudio.	El estudio enfoca un análisis de factibilidad financiera del proyecto, no del inversionista.
<b>Objetivos Específicos.</b>			
1 Aprovechar los incentivos de apoyo técnico - financiero de entidades gubernamentales.	Mínimo 3 visitas técnicas de PROFRUTA por año y relación de monto financiado por PLAMAR de 1.	Informes anuales del Jefe de Proyecto y estado de resultados anuales.	Deberá existir una adecuada gestión crediticia y de apoyo técnico ante PROFRUTA.
2 Establecer una explotación de cultivo permanente.	Arboles de Aguacate en producción alrededor de 430.	Informes anuales del Jefe de Proyecto.	Indicador verificable a partir del tercer año de establecida la plantación.
3 Evitar la ociosidad estacional de la tierra.	Arboles de Aguacate en producción alrededor de 430.	Informes anuales del Jefe de Proyecto.	Indicador verificable a partir del tercer año de establecida la plantación.
4 Aprovechar el recurso hídrico del sector.	Riego artificial en época seca.	Visita de campo e informes mensuales del Jefe de Proyecto.	Ningún elemento del sistema artificial de riego deberá estar indisponible durante mas de 2 días.
<b>Productos o Resultados Esperados.</b>			
1 Estimular la inversión para lograr un mayor valor agregado a la granja y optimizar los costos de mantenimiento.	Plusvalía actual > Plusvalía año anterior.	Precios de mercado.	Plusvalía medida en términos de inversión efectuada a la granja "La Palapa".
2 Brindar estabilidad laboral al jornalero.	Liquidez para pago de salario.	Flujo de caja y contrato de trabajo.	No se toman en cuenta los factores no monetarios.
3 Evitar el empobrecimiento de los suelos para incrementar y optimizar la producción, con prácticas amigables con el ambiente.	Manejo fitosanitario adecuado.	Análisis de suelos y rendimiento de la plantación.	Flexibilidad en el programa de manejo fitosanitario propuesto, adecuándose a las exigencias particulares del momento.
4 Estimular el crecimiento de la granja "La Palapa".	Liquidez general de la granja.	Flujo de caja y estado de resultados.	El crecimiento no necesariamente implica el incremento de área, pero la disponibilidad de recursos financieros pueden ayudar a adquirir mas tierra.
<b>Actividades.</b>			
1.1 Profesionalizar la gestión administrativa de la granja "La Palapa".	Número de gestiones exitosas.	Informe anual del Jefe de Proyecto.	Incluye todas las gestiones de carácter administrativo y de comercialización, no así las crediticias.
2.1 Ubicar recursos financieros para inversión.	Apalancamiento del proyecto en no menos del 1% de la TIR.	Estado de resultados al primer año de operación del proyecto.	Está implícito el hecho de recurrir a fuentes de financiamiento con tasas menores a la tasa de descuento.
3.1 Establecer una explotación de cultivo de Aguacate.	Siembra de no menos de 430 plantas.	Verificación en campo.	Se necesitan 430 plantas en producción, sin incluir las necesarias para resiembra.
3.2 Tecnificar el manejo fitosanitario de la plantación.	Manejo fitosanitario programado / manejo fitosanitario ejecutado < 1	Informe anual del Jefe de Proyecto.	Siempre existe la necesidad de combatir plagas de forma no programada.
4.1 Determinar canales eficientes de comercialización.	Comercialización del 100% de producto catalogado como mediano o grande.	Verificación de despacho.	El consumo o comercialización del producto pequeño, no es representativo para el proyecto.
4.2 Diseñar e implementar un sistema de riego.	Riego artificial implementado para el 100% de las plantas.	Verificación en campo.	Sistema a utilizarse únicamente en época seca.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.6 ALTERNATIVA DE SOLUCION DEL PROBLEMA

Existen varios cultivos permanentes factibles de explotarse en el área de Jutiapa, tales como limón (*Citrus lemon*), mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psidium guajava*), café (*Coffea arabiga.*), marañón (*Anacardium occidentale*), jocote (*Spondia purpurea*), nance (*Byrsonima crassifolia*), anona (*Anonna diversifolia*) y aguacate (*Persea americana*) entre otros. Sin embargo, el gusto y preferencia del inversionista se inclina por el cultivo de aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), por lo que el presente estudio se enfoca a:

“Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación comercial de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), en la Granja “La Palapa” del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa”.

## 1.7 MONOGRAFIA DE JUTIAPA

El Departamento de Jutiapa se encuentra situado al sur oriente de Guatemala, colinda con el departamento de Santa Rosa al oeste, al norte con los departamentos de Jalapa y Chiquimula, al sur con el océano pacífico y al este con la República de El Salvador. Su cabecera departamental es del mismo nombre, Jutiapa.

Según la política de Descentralización Administrativa impulsada por el Gobierno de la República desde el año de 1987, el departamento de Jutiapa pertenece a la Región IV (Suroriente) que comprende además los departamentos de Jalapa y Santa Rosa.

### a. Aspectos geográficos:

La cabecera departamental de Jutiapa está situada al sudeste de la República de Guatemala, entre los paralelos 89° 52' 47" y 89° 55' 50" de longitud Este y entre los 14° 17' 10" y 14° 18' 47" de latitud norte del meridiano de Greenwich. El municipio está localizado en el sector norte del departamento y colinda al norte con el departamento de Jalapa y los municipios de El Progreso y Santa Catarina Mita; al sur con Jalpatagua, Comapa, El Adelanto y Yupiltepeque; al oeste con Quesada y al este con Asunción Mita.

Cuenta con un área de 397 km<sup>2</sup> que equivale a un 13.23% del área total del departamento y tiene una altitud de 905.96 metros sobre el nivel del mar (msnm).

### b. Aspectos climatológicos:

El clima en la ciudad de Jutiapa es cálido sin estación fría bien definida, los meses frescos son diciembre, enero y febrero, en los cuales se han registrado temperaturas mínimas<sup>1</sup> que van de los 4 a los 17 grados centígrados, con un valor promedio de 12°C; los meses cálidos son de marzo a julio en los que la temperatura oscila entre los 21°C y 31°C con una media de 25°C y en los meses de agosto a febrero se registran temperaturas entre los 4°C y los 31°C con un valor medio de 21°C.

La velocidad máxima del viento<sup>2</sup> oscila entre los 13 y los 87 kph, los mayores valores son registrados entre los meses de septiembre a diciembre. El viento predominante es del noreste al sudoeste con dirección casi inalterable, en el mes de marzo se tienen vientos que van del sudeste a noroeste.

La humedad relativa<sup>3</sup> de la ciudad de Jutiapa es del 60% y se alcanzan valores hasta del 78% en el invierno y del 44% en el mes de marzo por ser nula la precipitación pluvial. Los meses más lluviosos son junio y septiembre en donde se reportan lluvias que alcanzan los 98 mm, mientras que la precipitación pluvial anual promedio es de 1,150 mm.

### c. Demografía:

La tasa de crecimiento poblacional se calcula con base los datos históricos de los censos del año 1981 al 2002 del Departamento de Jutiapa<sup>4</sup> que resulta en 0.0262.

<sup>1</sup> Mini estación metereológica del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Jutiapa.

<sup>2</sup> Ibidem.

<sup>3</sup> Ibidem.

<sup>4</sup> Guatemala, INE, Censos 2002: XI de Población y VI de Habitación, p15.

Al actualizar los datos poblacionales con base en la tasa de crecimiento mencionada anteriormente, se tiene que el municipio de Jutiapa, al año 2004 se estima con una población total de 115,811 habitantes.

#### **d. Comercio e Industria:**

Del total de habitantes del municipio de Jutiapa, 30,528 habitantes están catalogados como población económicamente activa<sup>5</sup>, lo que corresponde a un 27.8% de los habitantes.

De la población económicamente activa registrada en el municipio de Jutiapa, el 53.3% se dedica a labores agrícolas, de caza, silvicultura o pesca; le sigue con un 12.8% la actividad de comercio por mayor o menor, restaurantes y/o hoteles; en tercer lugar con un 8.3% los servicios comunales, sociales o personales; el 6.1% corresponde a habitantes con actividad dentro de la rama de la construcción y el resto se distribuye entre industria manufacturera y textil, electricidad, agua, transporte, almacenamiento y comunicaciones, administración pública y defensa, enseñanza, organizaciones extraterritoriales y otras ramas de actividad no específica.

Los productos agrícolas son comercializados en el municipio de Jutiapa en un mercado municipal, el cual es llamado Mercado La Terminal, sin embargo, ya fue concluida la construcción del mercado Barrio Latino, el cual iniciará actividades de comercio en el corto plazo, en donde se comercializa los siguientes productos agrícolas<sup>6</sup>: Maíz, Frijol Negro, Rojo y Blanco, Arroz, Sorgo, Tomate, Cebolla, Cilantro, Hierbabuena, Apio, Puerro, Chile Pimiento, Chile Jalapeño, Chiltepe, Güisquil, Güicoy, Papa, Zanahoria, Remolacha, Repollo, Lechuga, Ejote, Elote, Coliflor, Acelga, Berro, Espinaca, Chipilin, Aguacate, Ayote, Limón, Nabo, Perulero, Arveja, Miltomate, Bledos, Hierba Mora, Pacaya, Brócoli, Ajo, Manzana, Papaya, Sandía, Melón, Mango, Piña, Nance, Ciruela, Naranja, Lima, Coco, Durazno, Melocotón, Loroco, y otros. Siendo los días con mayor actividad comercial el jueves y el domingo de cada semana.

Como área de influencia también se puede tomar el mercado de El Progreso, Jutiapa, ubicado en el barrio El Centro, a escasos 10 kms de la cabecera municipal de Jutiapa, en el cual se comercializa con mayor intensidad los días sábados de cada semana, también se tiene el mercado municipal de Asunción Mita, ubicado en el barrio El Centro, en el cual la mayor comercialización de productos se realiza los días jueves y domingo de cada semana. Todos los anteriores comercializan productos similares al mercado La Terminal de la cabecera departamental de Jutiapa, pero en menor escala.

#### **e. Nivel económico de la población<sup>7</sup>:**

El Departamento de Jutiapa, como parte de la Región IV de Suroriente, se sitúa en el cuarto lugar por su porcentaje de pobreza general y extrema pobreza, detrás de las Región VII (Noroccidente), Región II (Norte) y Región VI (Suroccidente), con porcentajes de 65.5% de pobreza general y 24.2% de pobreza extrema.

Estos porcentajes están calculados con base en el criterio de “**Niveles de Consumo**” que para la Secretaría General de Planificación y Programación (SEGEPLAN) es la que más se acerca a una realidad que marca las necesidades insatisfechas en cuanto al consumo diario per cápita de calorías y proteínas.

La Universidad Rafael Landívar (URL), el Instituto Nacional de Estadística (INE) y SEGEPLAN con el apoyo del Banco Mundial (BM) analizaron la información del Censo de Población y Vivienda de 1994 así como la Encuesta de Ingresos y Gastos Familiares (ENIGFAM), para

<sup>5</sup> Ibidem, p129.

<sup>6</sup> Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt).

<sup>7</sup> Gobierno de la República de Guatemala. SEGEPLAN, Estrategia de reducción de la pobreza. 30 de noviembre de 2001.

establecer los límites de consumo anual per cápita que marcan la línea de la pobreza y extrema pobreza, definiendo estos límites en Q 4,020.00 y Q 1,873.00 respectivamente.

Con base en toda esta información, SEGEPLAN estableció en Noviembre de 2001 la Estrategia de Reducción de la Pobreza (ERP), de una forma congruente con los Acuerdos de Paz y enfocada a que los recursos sean asignados en función del mapa de pobreza.

Esta ERP, muestra que en el municipio de Jutiapa el 62.49% de la población está por debajo de la línea de la pobreza y el 20.89% está por debajo de la línea de pobreza extrema. Sin embargo, basta incrementar la asignación adicional de recursos en un 26.25% per cápita para que el 62.49% de la población jutiapaneca supere la línea de la pobreza. En términos monetarios, este porcentaje de 26.25% equivale a la asignación presupuestal anual del Gobierno, de casi Q 74.465,000.00.

Según los valores que se han descrito anteriormente, el proyecto de establecimiento de una plantación comercial de Aguacate, en la aldea Río Grande, del municipio de Jutiapa, colabora en mínima magnitud con la ERP, en cuanto a que brindará fuentes de empleo con remuneraciones por encima de los valores interanuales que demarcan la línea de la pobreza. Así mismo, se estima que el valor total de la inversión en el presente proyecto equivale a un 0.3% de la asignación presupuestal anual gubernamental, para el municipio de Jutiapa en su totalidad, necesaria para superar la línea de la pobreza.

## CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El aguacate es una fruta originaria de Guatemala, sin embargo la variedad Booth-8 es un híbrido entre las razas guatemalteca y antillana<sup>9</sup>. La variedad Booth-8 es la idónea para su siembra en el área de Jutiapa, debido a la altura sobre el nivel del mar en que se encuentra esta ciudad, es casi los 900 msnm.

El aguacate es una fruta que se consume de diferentes maneras, entre las que se mencionan: ensaladas, sopas, guisados, postres y bebidas. Adicionalmente la industria de los cosméticos o artículos de belleza utiliza el aguacate en la elaboración de aceites, lociones, jabones, cremas y champú para el cabello.

La fruta es de forma ovoide, color verde al madurar, con cáscara semidura de 1.5 milímetros de grosor, el peso promedio de la fruta alcanza los 560 gramos (1.2 libras), su pulpa corresponde a un 71% de su materia total y el restante 29% corresponde a cáscara y semilla. Un solo árbol de aguacate Booth-8 alcanza a producir no menos de 500 frutos por temporada y su período de producción inicia a los 3 años de establecer la plantación y su ciclo productivo se sabe que puede llegar hasta los 50 años con una producción decreciente a partir del año 12.

Es una fuente muy rica en vitamina E, por lo que se le considera la mejor fuente de antioxidante entre las frutas. A continuación se muestra la composición proximal por cada 100 gramos de pulpa de aguacate.

<b>Tabla 2</b> <b>Composición proximal por cada 100g de pulpa de aguacate</b>	
Fibra	0.40 g
Carbohidratos	5.90 g
Proteínas	1.80 g
Grasa total	18.40 g
Ácidos grasos saturados	3.00 g
Monoinsaturados	8.90 g
Poliinsaturados	2.00 g
Retinol (A)	170.00 mg
Teamina ( <i>sic</i> )	0.10 mg
Riboflavina	0.10 mg
Niacina	1.80 mg
Vitamina C	15.00 mg
Vitamina E	1.53 mg
Vitamina B6	0.25 mg
Folatos ( <i>sic</i> )	10.00
Acido Pantoténico	0.87 mg
Calcio	24.00 mg
Hierro	0.50 mg
Magnesio	45.00 mg
Sodio	4.00 mg
Potasio	604.00 mg
Zinc	0.42 mg
Kilocalorías	181.00 kc

Fuente: Revista Agricultura, año VI No. 59, marzo 2003.

<sup>9</sup>Velasquez Beltran, Mario. Cultivo del Aguacate en Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala 1984.

El fruto de aguacate se clasifica para su comercialización en tres categorías según sus dimensiones y peso, de acuerdo con la siguiente tabla.

<b>Tabla 3</b>			
<b>Características del producto</b>			
<b>Denominación en el mercado</b>	<b>Sección transversal (cm)</b>	<b>Sección longitudinal (cm)</b>	<b>Peso (gr)</b>
Grande	11 - 9	14 - 12	290 - 190
Mediano	9 - 7	12 - 10	190 - 130
Pequeño	< 7	< 10	< 130

Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).

La Granja “La Palapa” únicamente se dedicará a comercializar el aguacate clasificado como Grande y Mediano, el clasificado como pequeño servirá, en primer lugar, para fines de consumo interno, o bien para comercializarse en el mercado local.

**a. Producto principal y subproductos:**

La explotación comercial de una plantación de Aguacate, en la Granja “La Palapa”, pretende únicamente la comercialización del fruto clasificado como grande o mediano en los mercados que se definan en el presente estudio, sin embargo, una plantación de este tipo aporta subproductos que no se pretende comercializar, pero si pueden llegarse a aprovechar.

Entre estos subproductos, se pueden mencionar los frutos clasificados como pequeños, los cuales pueden servir para venta local en la aldea donde se ubica la Granja, a precios muy bajos; los frutos que maduren sin haber sido vendidos, pueden ser procesados como alimento de ganado mayor y menor y por último, la materia vegetal que se extraiga cuando se efectúen podas, pueden servir como combustible para las actividades propias de la Granja.

Aquellos frutos clasificados como grandes o medianos que maduren antes de la fase de distribución, pueden ser procesados internamente y su semilla almacenada para su posterior aprovechamiento de siembra de patrones.

Otro subproducto importante que será evaluado en la etapa de producción, como un proyecto totalmente independiente, es el aprovechamiento de las yemas para efectuar los injertos en patrones, para su posterior comercialización o aprovechamiento interno.

**b. Productos sustitutos:**

Como se mencionó anteriormente, el aguacate es utilizado en varias actividades de cocina, como lo son: ensaladas, sopas, guisados, postres y bebidas, sin embargo, únicamente se encuentran productos sustitutos cuando el consumidor desea preparar ensalada, ya que dependiendo del precio o la oferta, se toma la decisión de adquirir pepino, tomate, lechuga, cebolla y otras legumbres afines; por lo que se puede minimizar el cambio en la preferencia del consumidor, manejando el precio del producto Aguacate u ofreciendo un producto con atractivo visual y de alta calidad.

Para el caso de los guisos o sopas, se puede encontrar en el mercado nacional, la fruta denominada Shucte (*Persea schiedeana* Ness.), la cual se cultiva en los municipios de Concepción Las Minas, San José La Arada, Esquipulas y Quezaltepeque, del Departamento de Chiquimula. En otros mercados no se tiene la oferta de esta fruta, por lo que no se considera un producto masivo que compita con el aguacate, por lo menos al mediano plazo.

El Shucte es una fruta originaria de Guatemala, también llamada Aguacatillo o Aguacate de Monte, es similar en apariencia externa al Aguacate Booth-8, Hass o Criollo, pero internamente con mayor cantidad de fibra y apariencia visualmente poco atractiva para el consumidor, por su color grisáceo.

### c. Productos complementarios:

El mayor uso que se le da al aguacate en Guatemala, es para la preparación de ensaladas y como complemento de sopas o guisos, motivo que lo convierte en una fruta con uso de legumbre o verdura. Esta cualidad hace que no se encuentren bienes complementarios más que aquellos de la misma familia, como lo son las variedades Hass o Criolla.

Lo anterior puede explicarse de la siguiente manera:

Sea:

$P_x$ : Precio del Aguacate Hass

$Q_x$ : Cantidad demandada de Aguacate Hass

$S_x$ : Demanda del Aguacate Hass

$P_y$ : Precio del Aguacate Booth-8

$Q_y$ : Cantidad demandada de Aguacate Booth-8

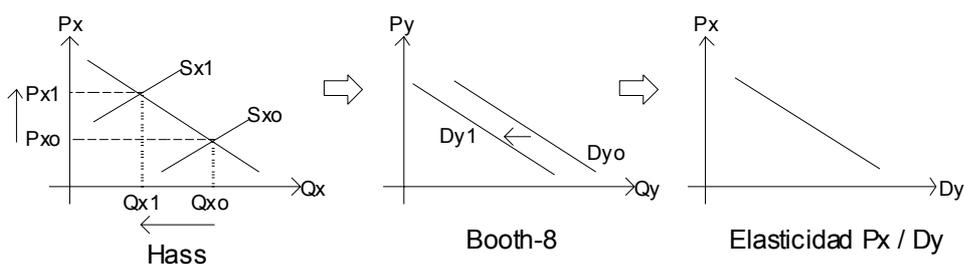
$D_y$ : Demanda de Aguacate Booth-8

Y los subíndices:

“o”: Indica tiempo inicial

“1”: Indica tiempo final

Seguidamente se tiene la representación de los planos del comportamiento de la demanda de un bien, con respecto al incremento del precio de un bien complementario<sup>10</sup>:



El primer plano corresponde al Aguacate Hass, en donde un incremento en el Precio ( $P_x$ ) de este producto, da como consecuencia que su Cantidad Demandada ( $Q_x$ ) disminuya, produciendo a su vez un desplazamiento negativo en la curva de la Demanda ( $S_x$ ).

<sup>10</sup> SAPAG CHAIN, Nassir. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. 1ª edición. Argentina, PEARSON Prentice Hall, 2001. 412p.

Al producirse el fenómeno anterior con el Aguacate Hass, la variedad Booth-8, se ve influenciada como se muestra en el segundo plano. La Demanda (Dy) de Aguacate Booth-8 sufre un desplazamiento negativo que da como resultado una disminución en la Cantidad Demandada (Qy) producto de un incremento en el Precio (Py) de la variedad Booth-8.

En el tercer plano se muestra la curva equivalente de ambos comportamientos. Un aumento en el Precio del producto Px (variedad Hass), produce una disminución en la Demanda Dy (variedad Booth-8).

Aunque en la práctica el aguacate se use para preparar o acompañar comidas, en donde es necesario combinarlo con otras verduras o condimentos, como por ejemplo: sal, cebolla, orégano, huevo y aceite de oliva, entre otros; el comportamiento micro económico de estos productos arroja como resultado que corresponden a bienes independientes.

## **2.2 EL AREA DEL MERCADO**

El aguacate es una fruta que se encuentra en la dieta alimenticia de gran parte de la población guatemalteca, por lo que se puede concluir que es un producto comercializable en toda la República de Guatemala, a través de los canales que mas convengan a los intereses del proyecto.

### **a. Población consumidora:**

El consumo de aguacate en Guatemala, se da principalmente por la población arriba de los 3 años de edad, sin embargo la compra es efectuada regularmente por las amas de casa, quienes toman la decisión de comprar o no, mediante los criterios<sup>11</sup> de precio, calidad y tamaño.

Adicionalmente, se puede mencionar que el fruto del aguacate es consumido por población indígena y ladina sin distinción, únicamente cambia la cantidad demandada por la población en época en que dicho fruto alcanza los mayores valores en precio, como un comportamiento normal de la oferta y la demanda.

Es un fruto apetecido por la población nacional, debido a su alto nivel de grasas no saturadas, que lo hace un producto con alto potencial de crecimiento en su demanda, debido a los gustos actuales de la población dada su inclinación a la alimentación más sana<sup>14</sup>.

### **b. Estructura poblacional:**

Se puede dividir en dos partes la estructura poblacional del área del mercado del Aguacate, la enfocada al consumo y la enfocada a quien toma la decisión de compra. Esta segunda estructura está íntimamente relacionada con la primera, porque quien toma la decisión, lo hace pensando en el consumo familiar.

La estructura poblacional enfocada al consumo, abarca la población nacional con edad mayor de los tres años (edad inicial fisiológicamente apta para el consumo de aguacate), sin discriminación de sexo y raza, lo que equivale a un gran total de 8.921,367 habitantes al año 2002, representando un 79.4% del total de la población<sup>12</sup>.

### **c. Crecimiento poblacional:**

La información mas reciente que se tiene sobre los datos poblacionales de la República de Guatemala, data del año 2002, cuando el INE llevó a cabo los Censos Nacionales XI de

---

<sup>11</sup> Entrevista de campo a amas de casa, Junio 2004.

<sup>12</sup> Guatemala, INE, Censos 2002: XI de Población y VI de Habitación, p67.

población y VI de Habitación, de donde se pueden hacer las inferencias necesarias para establecer las tasas de crecimiento poblacional y las proyecciones correspondientes.

Para ello se puede observar el comportamiento de la población nacional a lo largo de la historia, mediante la siguiente tabla.

Tabla 4 Comportamiento histórico de la población en Guatemala		
No. Censo	Año	Población Total
I	1778	396,149
II	1880	1,224,602
III	1893	1,364,678
IV	1921	2,004,900
V	1940	2,400,000
VI	1950	2,790,868
VII	1964	4,287,997
VIII	1973	5,160,221
IX	1981	6,054,227
X	1994	8,331,874
XI	2002	11,237,196

Fuente: INE, Guatemala, Censos 2002, p.13.

Para poder visualizar de mejor forma la tabla anterior, a continuación se presenta el gráfico de la misma.



El Gráfico anterior muestra la población total de la República de Guatemala a lo largo del tiempo mediante la "curva real", así como una línea de tendencia exponencial que tiene una aproximación del 99.25% a la curva real. Con lo anterior, se puede decir que la tasa de crecimiento es del 2.55% anual, con un margen de error del 0.75%.

#### d. Análisis de la capacidad económica de la población:

Actualmente los ingresos de la población guatemalteca se han incrementado en los últimos 4 años, mediante la emisión de acuerdos gubernativos, que obliga a todo patrono a cumplir con estos incrementos salariales divididos en dos clases: actividades agrícolas y actividades no agrícolas, como se muestra en la siguiente tabla.

Año	Actividad Agrícola	Actividad No Agrícola
2000	Q 830.10	Q 870.00
2001	Q 1,004.40	Q 1,080.10
2002	Q 1,075.00	Q 1,150.00
2003	Q 1,207.00	Q 1,276.00
2004**	Q 1,408.00	Q 1,440.10

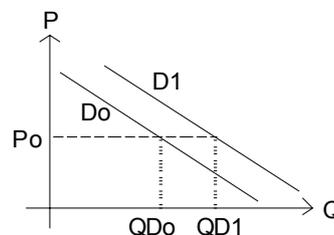
Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

\* Incluyen las bonificaciones incentivo.

\*\* Pendiente de entrar en vigencia.

Para cuestiones prácticas del presente estudio, todo incremento en los ingresos de la población, coadyuva a sesgar positivamente la demanda de aguacate, debido a que es un producto que su precio fluctúa con base en la estacionalidad en que se demande. Por tal motivo es considerado como un *bien normal*<sup>13</sup>.

El comportamiento de la demanda de aguacate tiene un comportamiento como se muestra en el siguiente plano.



Se puede observar que, manteniéndose el precio constante, aumenta la cantidad por un desplazamiento de la demanda ocasionada por un incremento en los ingresos de los consumidores, es decir, consumen más de un mismo producto y a un mismo precio si sus recursos aumentan.

### 2.3 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

Actualmente el mercado guatemalteco se encuentra en una etapa de insatisfacción de la demanda del Aguacate, debido a que la producción es limitada y es hasta en la actualidad, a causa de la baja en los precios del café, que los grandes inversionistas ven en el aguacate un futuro prometedor, ya que se trata de un producto no tradicional, el cual está siendo promovido por varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la diversificación de cultivos, sobre todo para aquellos productores de café.

<sup>13</sup> Producto que su demanda aumenta al incrementarse los ingresos del consumidor.

La tendencia de diversificación de cultivos, se da principalmente en las plantaciones de café que están siendo sustituidas paulatinamente por plantaciones de Aguacate, sin embargo por las condiciones geográficas, las grandes plantaciones de café están situadas en las partes altas de Guatemala, por lo que se deduce que esta diversificación estará enfocada a la producción de Aguacate de la variedad Hass.

#### a. El consumidor:

La población guatemalteca tiene dentro de su dieta básica el consumo de Aguacate<sup>14</sup>; sin embargo, el precio de esta fruta es muy fluctuante, llegando en cierto período a ser considerada como de alto precio.

Considerando lo anterior, se puede dividir al cliente consumidor en dos segmentos: área rural y área urbana. Por lo regular el área rural consume el aguacate producto de su cosecha, es común ver árboles de aguacate sembrados en el área rural, aunque en su mayoría de la variedad criolla. Sin embargo el área urbana consume la fruta, producto de la compra realizada en los diversos canales de distribución que existen, ya sea supermercados, despensas, tiendas, mercados municipales, etc.

La preferencia del consumidor está orientada a un producto de buen tamaño, con la seguridad que es de buena calidad y a un precio accesible. Las amas de casa consideran un precio accesible, siempre y cuando se cumpla los estándares de calidad y tamaño, hasta Q1.50 por unidad, en el área de Jutiapa<sup>15</sup>.

#### b. Estimación de la demanda:

Con base a estudios realizados por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)<sup>16</sup>, el consumo per cápita de aguacate en Guatemala es de 5 libras para el año 2001. Este dato será utilizado para poder estimar la ***Demanda Potencial del Aguacate*** en Guatemala, mediante la proyección de la población y su consumo per cápita, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 6 Demanda Potencial del Aguacate en Guatemala (Histórica, actual y proyectada)		
Año	Población	Demanda Potencial*
2002	11,237,196	28,093
2003	11,527,429	28,819
<b>2004</b>	<b>11,825,159</b>	<b>29,563</b>
2005	12,130,578	30,326
2006	12,443,885	31,110
2007	12,765,285	31,913
2008	13,094,985	32,737
2009	13,433,201	33,583
2010	13,780,153	34,450

Fuente: Cálculos propios con datos base de INE e INCAP.

\* En toneladas métricas.

<sup>14</sup> MENDEZ, Wilmar. MELGAR, Nestor. Costos de producción del Aguacate. Revista Agricultura (Guatemala), (5): 42-44. Diciembre 1997.

<sup>15</sup> Entrevista de campo a amas de casa, Junio 2004.

<sup>16</sup> Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), www.incap.org.gt

### **c. Estimación de la demanda que atenderá el proyecto:**

Como se aprecia en la Tabla 5, la demanda potencial estimada para el año 2004 es de 29,563 TM de aguacate, el proyecto se estima que tendrá una producción anual de 30 TM, lo que equivale a un 0.1% de la demanda total, disminuyendo para el año 2010 a un 0.09% de la demanda total proyectada para ese año.

Como se verá en el Estudio Técnico, la producción de la plantación de Aguacate del presente proyecto está estimada en 450 frutos por árbol, de un total de 430 árboles para producción. Lo cual arroja una cantidad total de 193,500 frutos, equivalentes a más de 29,000 kilogramos o bien cerca de las 30 TM.

### **d. Otros mercados potenciales:**

Algunos productores nacionales también exportan hacia los países vecinos de El Salvador y Honduras, por lo que se convierten en potenciales mercados del proyecto, si no para toda la producción, por lo menos para el producto clasificado como el mejor. Aunque no es la intención del presente estudio, se deja plasmado que Guatemala exporta Aguacate a estos países.

## **2.4 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA**

Los departamentos de Guatemala con mayor producción de Aguacate, son Guatemala, Sacatepequez, Chimaltenango, Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepequez y Santa Rosa. Con un área cultivada al año 2004, de aproximadamente 1,100 Ha de extensión territorial<sup>17</sup>.

La producción anual en Guatemala está estimada en 25,000 toneladas métricas, con importaciones de México de alrededor de las 2,000 toneladas métricas con una tendencia creciente<sup>18</sup>, lo que viene a reforzar el hecho de la existencia de una demanda insatisfecha por la producción local de la mencionada fruta.

Existen dos causas que afectan el comportamiento de la oferta del Aguacate en Guatemala como consecuencia del crecimiento del área de siembra: primera, los estímulos gubernamentales y no gubernamentales para la diversificación de cultivos no tradicionales, impuestos por las bajas en los precios del café; y en segunda, los incentivos financieros y técnicos que brindan PROFRUTA y PLAMAR para el establecimiento de plantaciones de cultivos permanentes, lo cual conlleva a la tendencia de disminuir las importaciones de Aguacate, desde el vecino país mexicano.

Según un estudio realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO – ONU por sus siglas en inglés y su informe “Estadística Agroalimentaria y Pesquera”, México es el principal exportador de Aguacate a nivel mundial, registrando operaciones en el orden del 25.2% del total mundial para el año 2002, equivalentes a casi 90,000 toneladas métricas.

Mientras tanto, el mismo estudio indica que El Salvador destaca como el séptimo país a nivel mundial con mayor demanda de Aguacate, en el orden del 3.5% del total de operaciones de importación a nivel mundial, lo que hace que se convierta en un potencial mercado para el proyecto a desarrollarse en la Granja La Palapa, tomando en consideración que dicho país es limítrofe con el Departamento de Jutiapa.

---

<sup>17</sup> Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, AGEXPRONT. Junio 2004.

<sup>18</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

El estudio de la FAO – ONU muestra que la oferta de Aguacate por parte de México está creciendo en menor proporción que la demanda de los países como Francia, Estados Unidos de América y Reino Unido, por lo que se deduce que los esfuerzos del país mexicano están encaminados a surtir la demanda de estos países desarrollados.

Guatemala tiene una demanda insatisfecha de 2,000 TM mientras que en El Salvador es de 11,500 TM, comparadas con las 30 TM que producirá la Granja La Palapa, se tiene que esta cantidad equivale únicamente al 1.5% y 0.26% respectivamente del total de la demanda no cubierta.

## 2.5 COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS

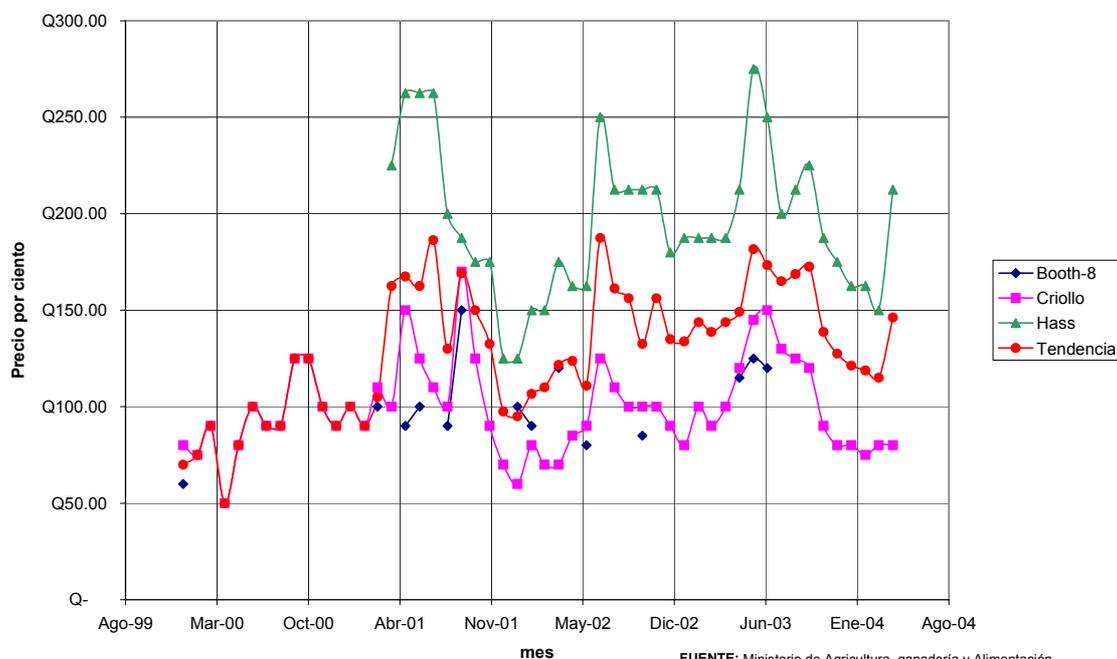
Los precios del Aguacate están supeditados a la ley de la oferta y la demanda, con una tendencia estacional, la cual los precios más bajos dependen del período en que mayor producción existe en el país, y los más altos cuando la producción nacional es menor y por ende las importaciones suben.

La variedad que marca la tendencia a la alza o a la baja, es la Hass. Debido a que es la variedad con mayor producción en Guatemala y la que predomina en el mercado mexicano. En segundo plano está la producción de la variedad criolla y por ultimo la variedad Booth-8, que por el bajo nivel de producción no aporta a la tendencia de los precios.

Los meses del año en que se dan los mayores precios del producto coinciden con los meses en que se da la producción de la variedad Booth-8, ya que son estos los meses en que existe poca producción de la variedad Hass.

Esta tendencia se puede visualizar mejor en el Gráfico 4, en donde se muestran los precios estacionales del producto, desde el año 2,000.

**Gráfico No. 4**  
**Comportamiento de precios del Aguacate según variedad**



Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la tendencia de los precios en los meses de Julio a Octubre de 2,003, va de los Q165.00 a los Q175.00 por cada 100 unidades, mientras que la tendencia de los precios en los mismos meses, pero de la variedad Booth-8, se puede estimar que va de los Q96.00 a los Q120.00 por cada 100 unidades.

Para efectos de los análisis posteriores, no se trabajará con los valores de la tendencia, sino que con los valores estimados de los precios para la variedad Booth-8, que como aproximación bastante realista, se puede tomar el 80% del precio de la variedad criolla, cuando no se tenga el precio real de la variedad Booth-8.

Para ello se muestra la Tabla 7 con los datos de origen del Gráfico 4, para que sea utilizada en los análisis de estudios posteriores.

## **2.6 ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION**

Debido a que el Aguacate tiene un ciclo vegetativo de tipo perenne y estacional, se sabe que la producción será durante los meses de julio a octubre cada año, por lo que se deben establecer períodos de cosecha bien definidos.

Estos períodos de cosecha marcarán el tipo de producto que será comercializado, de acuerdo con la Tabla 3 del presente estudio. El Aguacate clasificado como tipo Grande y/o Mediano serán comercializados en los centros de acopio de la ciudad capital, como lo son el Mercado de La Terminal o bien la Central de Mayoreo.

Tomando en consideración que el producto es de tipo perecedero, se hace necesario comercializarlo en el menor tiempo posible. Los centros de acopio mencionados anteriormente, brindan esa facilidad, garantizando al productor el pago por el producto al momento de hacer la entrega.

Lo anterior implica para el productor un solo flete, una sola negociación de venta, un pago inmediato y una venta relativamente cerca del lugar de producción.

Sin embargo, cualquier canal de comercialización puede romperse por causas internas o externas a los agentes involucrados. Para mitigar esta situación, se establece como canal alternativo, la comercialización del producto en los mercados de Jutiapa, El Progreso y Asunción Mita.

De ser necesario aplicar la estrategia anterior, por cada corte deberá comercializarse el 50% del producto en día jueves, en el mercado La Terminal de Jutiapa, un 25% del producto deberá ser comercializado en día sábado en el mercado El Centro de El Progreso, Jutiapa y el restante 25% del producto deberá ser comercializado en día domingo, en el mercado El Centro de Asunción Mita, Jutiapa. Lo anterior tomando en cuenta la proporción del comercio y los días de mayor movimiento comercial de los municipios mencionados.

Durante la vida útil del proyecto, deberá existir un análisis dinámico de las condiciones del mercado, para establecer la relación costo/beneficio de las diferentes alternativas de comercialización existentes en el área de influencia. Para este caso ya se han definido dos canales de comercialización: 1) los centros de acopio en la ciudad capital y 2) los mercados municipales de Jutiapa, El Progreso y Asunción Mita.

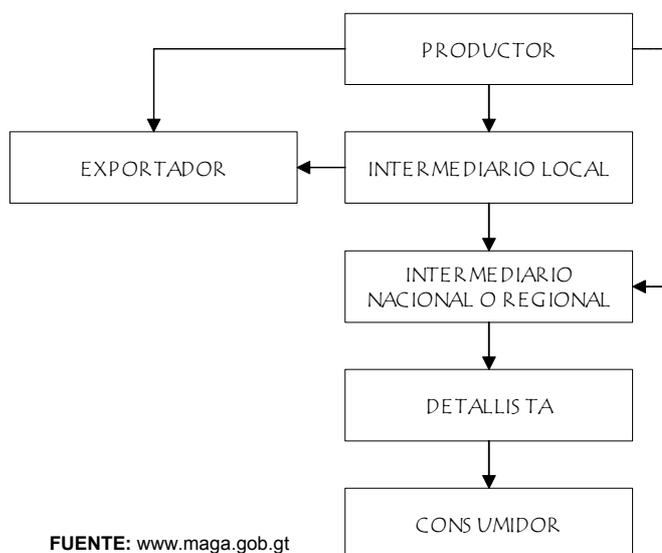
TABLA 7 Comportamiento de precios del Aguacate en el Mercado La Terminal (Q/ciento)						
Fecha	Booth-8	Criollo	Hass	Tendencia		
Ene-00	Q 60.00	Q 80.00		Q		70.00
Feb-00		Q 75.00		Q		75.00
Mar-00		Q 90.00		Q		90.00
Abr-00		Q 50.00		Q		50.00
May-00		Q 80.00		Q		80.00
Jun-00		Q 100.00		Q		100.00
Jul-00		Q 90.00		Q		90.00
Ago-00		Q 90.00		Q		90.00
Sep-00		Q 125.00		Q		125.00
Oct-00		Q 125.00		Q		125.00
Nov-00		Q 100.00		Q		100.00
Dic-00		Q 90.00		Q		90.00
Ene-01		Q 100.00		Q		100.00
Feb-01		Q 90.00		Q		90.00
Mar-01	Q 100.00	Q 110.00		Q		105.00
Abr-01		Q 100.00	Q 225.00	Q		162.50
May-01	Q 90.00	Q 150.00	Q 262.50	Q		167.50
Jun-01	Q 100.00	Q 125.00	Q 262.50	Q		162.50
Jul-01		Q 110.00	Q 262.50	Q		186.25
Ago-01	Q 90.00	Q 100.00	Q 200.00	Q		130.00
Sep-01	Q 150.00	Q 170.00	Q 187.50	Q		169.17
Oct-01		Q 125.00	Q 175.00	Q		150.00
Nov-01		Q 90.00	Q 175.00	Q		132.50
Dic-01		Q 70.00	Q 125.00	Q		97.50
Ene-02	Q 100.00	Q 60.00	Q 125.00	Q		95.00
Feb-02	Q 90.00	Q 80.00	Q 150.00	Q		106.67
Mar-02		Q 70.00	Q 150.00	Q		110.00
Abr-02	Q 120.00	Q 70.00	Q 175.00	Q		121.67
May-02		Q 85.00	Q 162.50	Q		123.75
Jun-02	Q 80.00	Q 90.00	Q 162.50	Q		110.83
Jul-02		Q 125.00	Q 250.00	Q		187.50
Ago-02		Q 110.00	Q 212.50	Q		161.25
Sep-02		Q 100.00	Q 212.50	Q		156.25
Oct-02	Q 85.00	Q 100.00	Q 212.50	Q		132.50
Nov-02		Q 100.00	Q 212.50	Q		156.25
Dic-02		Q 90.00	Q 180.00	Q		135.00
Ene-03		Q 80.00	Q 187.50	Q		133.75
Feb-03		Q 100.00	Q 187.50	Q		143.75
Mar-03		Q 90.00	Q 187.50	Q		138.75
Abr-03		Q 100.00	Q 187.50	Q		143.75
May-03	Q 115.00	Q 120.00	Q 212.50	Q		149.17
Jun-03	Q 125.00	Q 145.00	Q 275.00	Q		181.67
Jul-03	Q 120.00	Q 150.00	Q 250.00	Q		173.33
Ago-03		Q 130.00	Q 200.00	Q		165.00
Sep-03		Q 125.00	Q 212.50	Q		168.75
Oct-03		Q 120.00	Q 225.00	Q		172.50
Nov-03		Q 90.00	Q 187.50	Q		138.75
Dic-03		Q 80.00	Q 175.00	Q		127.50
Ene-04		Q 80.00	Q 162.50	Q		121.25
Feb-04		Q 75.00	Q 162.50	Q		118.75
Mar-04		Q 80.00	Q 150.00	Q		115.00
Abr-04		Q 80.00	Q 212.50	Q		146.25

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

De igual forma se establece un tercer canal de comercialización, enfocado específicamente al mercado salvadoreño, el cual representa un mercado potencialmente alto por su alta demanda insatisfecha actual. Para lo cual se deberá ubicar el centro de acopio nacional o bien contactar con los intermediarios salvadoreños, a efecto de negociar la venta de la producción en planta (frutos en árbol), lo que más convenga al inversionista.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, establece una cadena comercial para el cultivo del Aguacate, según se muestra en el siguiente gráfico.

GRAFICO 5  
CADENA COMERCIAL DEL AGUACATE EN  
GUATEMALA



Para efectos del presente estudio, se tomará el flujo desde PRODUCTOR, llegando al intermediario Nacional o Regional, para el caso de los productos clasificados como Grande o Mediano.

#### a. Oferta potencial del proyecto:

Como se mencionó anteriormente, el proyecto tendrá una capacidad de producción de aproximadamente 30 toneladas métricas al año, cosechadas en el período de Julio a Octubre de cada año. Mediante un buen manejo técnico del proyecto se espera que como mínimo se tenga una cosecha de 3.75 TM por cada quince días de la etapa de producción, de producto clasificado como grande o mediano, las cuales serán comercializadas en el Mercado de La Terminal o bien en la Central de Mayoreo.

La presentación del producto en estos centros de acopio, se realizará como es la costumbre en dichos centros, mediante el embalaje en redes de pita de maguey, con múltiplos de 100 unidades cada una, ya que el producto en ambos centros es comercializado por ciento de unidades de producto.

El producto que sea clasificado como pequeño, podrá ser comercializado en los mercados locales de Jutiapa, El Progreso y Asunción Mita respectivamente, mediante la misma presentación del producto. Se espera que este producto no exceda el 10% de la producción mayoritaria, este dato es irrelevante para aspectos de evaluación financiera.

## CAPITULO III ESTUDIO TECNICO

### 3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

El cultivo del Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*) debe darse a un distanciamiento de 7m x 7m, dando un total de 205 plantas por Ha. El presente proyecto tiene una base de 2.1 Ha, las cuales están a disposición para el cultivo de Aguacate. Por tal motivo, el tamaño del proyecto se resume en la plantación de 2.1 Ha de extensión territorial, con capacidad máxima de 430 plantas para producción.

Este tamaño se considera pequeño en la proporción de la producción nacional, la que como bien se mencionó anteriormente en el Estudio de Mercado, alcanza únicamente el 0.1% del total producido en el territorio nacional.

La producción se establece en la Granja "La Palapa", distante a 5.5 kms del centro de la ciudad de Jutiapa y a 123 kms de la ciudad capital. Distancias relativamente cercanas para poder comercializar el producto, ya sea en los mercados locales como en la ciudad capital. La comercialización será realizada conforme lo establecido en el Estudio de Mercado.

### 3.2 MACROLOCALIZACION

La ubicación del proyecto se encuentra en el Municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa, a 123 kms de distancia de la ciudad Capital, sobre la Carretera Interamericana CA1.

### 3.3 MICROLOCALIZACION

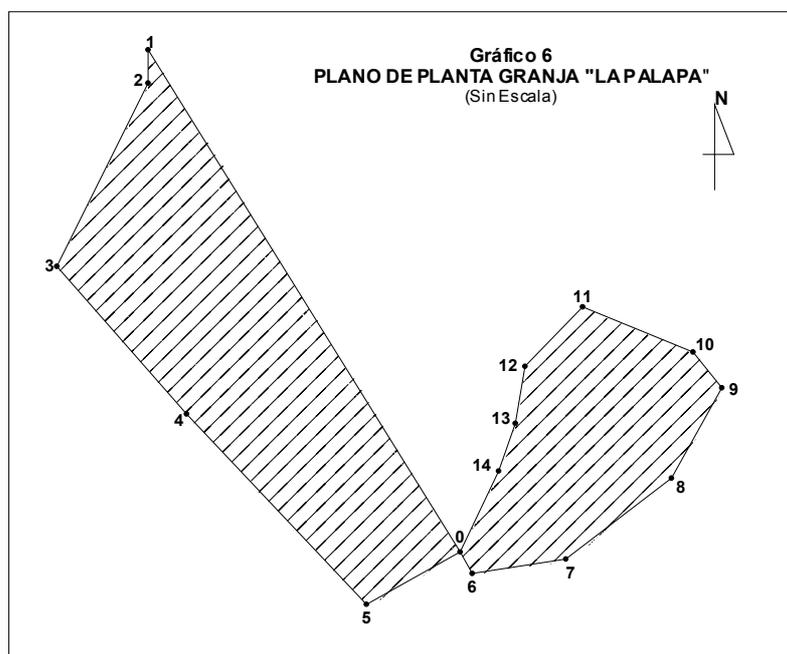
La Granja "La Palapa" está ubicada específicamente en la aldea Río Grande, la cual dista a 2.5 kilómetros de la Carretera Interamericana CA1 en jurisdicción del municipio de Jutiapa. Cuenta con un área de 21,000 m<sup>2</sup>, lo que corresponde a 2.1Ha.

El levantamiento topográfico realizado en la Granja, se muestra a continuación, para detalle de su ubicación y dimensiones.

Tabla 8 Levantamiento topográfico Granja "La Palapa"						
Estación	Coordenadas		Altitud psnm	Distanciamiento		
	Latitud	Longitud		Estaciones	Distancia (m)	Azimut
E0	16 P 192400	UTM 1581774	817.07	E0 - E1	247.26	121°
E1	16 P 192275	UTM 1581986	832.62	E1 - E2	14.63	268°
E2	16 P 192274	UTM 1581972	832.32	E2 - E3	85.67	244°
E3	16 P 192235	UTM 1581896	835.98	E3 - E4	81.71	311°
E4	16 P 192288	UTM 1581834	828.66	E4 - E5	110.98	313°
E5	16 P 192362	UTM 1581752	833.84	E5 - E0	44.21	32°
E0	16 P 192400	UTM 1581774	817.07	E0 - E6	10.98	297°
E6	16 P 192767	UTM 1581860	823.48	E6 - E7	39.33	9°
E7	16 P 192806	UTM 1581866	821.04	E7 - E8	56.71	38°
E8	16 P 192851	UTM 1581900	815.55	E8 - E9	42.99	61°
E9	16 P 192872	UTM 1581937	810.98	E9 - E10	19.82	128°
E10	16 P 192860	UTM 1581953	810.98	E10 - E11	49.09	158°
E11	16 P 192815	UTM 1581972	810.98	E11 - E12	33.54	217°
E12	16 P 192788	UTM 1581952	816.16	E12 - E13	28.35	267°
E13	16 P 192786	UTM 1581924	823.78	E13 - E14	21.34	251°
E14	16 P 192779	UTM 1581904	817.38	E14 - E0	38.11	244°

Fuente: Levantamiento realizado por el Topógrafo Heberto Quiñonez, para uso exclusivo del presente trabajo.

El plano de planta de los anteriores datos, puede visualizarse a continuación.



El área sombreada corresponde a la propiedad denominada Granja "La Palapa". La cual está a disposición del presente proyecto.

### 3.4 INTEGRACION DEL MEDIO

La Granja "La Palapa" en la actualidad es un área destinada para producción de cultivos estacionarios como frijol, maíz y sorgo, está libre de vegetación y debidamente delimitada con cerco rústico de poste muerto con alambre corriente de púa.

Su suelo corresponde a la clasificación denominada "Culma"<sup>19</sup>, la materia orgánica es pobre, una mezcla de tipo arenoso arcilloso, con pendientes relativamente bajas, no mayores del 25%.

Actualmente no existe material vegetativo de tipo permanente, únicamente malezas y rastrojos de los cultivos anteriores.

### 3.5 CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS DEL TERRENO

El terreno propuesto para el proyecto de cultivo de aguacate, se encuentra en las orillas de la aldea Río Grande, a un costado de carretera rural que comunica a la carretera principal CA1. Así mismo colinda con el Río San Antonio (al costado de las estaciones E9 y E10 del plano mostrado en el Gráfico 6), el cual nace a 500 mts de distancia de la Granja, que actualmente no se encuentra contaminado, ya que no existe ninguna población en el trayecto. Se trata de un río que durante los últimos 6 años (tiempo de adquisición de la Granja) ha corrido agua durante el invierno y el verano, con un caudal aproximado<sup>20</sup> de 0.2 mts<sup>3</sup> por minuto durante la época mas seca del año.

<sup>19</sup> SIMMONS, C.S. TARANO, J.M. PINTO, J.M. Clasificación de suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala, 1956.

<sup>20</sup> Medición realizada por el propietario.

A escasos 200 mts de distancia, fluye el río denominado Río Grande, el cual es un afluente de invierno y verano con caudal mínimo de aproximadamente 1 mts<sup>3</sup> por minuto. Este se encuentra contaminado por desperdicios humanos de las poblaciones de Jutiapa y Río Grande.

### **3.6 DISTANCIAS Y COSTOS DE TRANSPORTE**

La ubicación del proyecto para cuestiones de transporte de producto es muy buena, considerando que la Granja se encuentra ubicada a un costado de la carretera rural de acceso a la Aldea Río Grande, a escasos 2.5 kms de la carretera principal CA1, y 5.5 kms del centro de la ciudad de Jutiapa.

En la misma aldea existen 2 personas dedicadas a extraer el producto de las cosechas de los lugareños, con precios bastante cómodos que van de los Q 50.00 a los Q 75.00 por viaje realizado a la Cabecera Municipal de Jutiapa, con capacidad de carga de 1.5 y 4 toneladas, respectivamente.

De igual forma los precios de flete de la aldea Río Grande a la ciudad Capital, distante a 123 kms, oscila entre los Q 300.00 y Q 400.00 por viaje, con la carga máxima referida anteriormente.

Estos precios son de igual aplicación, tanto para la estimación de extracción del producto a los mercados locales y regionales, como para la adquisición de los insumos y plantas para la siembra, a distancia no mayor de los 130 kms.

### **3.7 JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION**

La justificación de la localización del proyecto y su tamaño, corresponde básicamente al requerimiento del propietario, exponiendo que la infraestructura montada en la Granja es un costo hundido, en cuanto a la constitución del proyecto se refiere. Contando actualmente con una vivienda de 100 m<sup>2</sup> de construcción, con área de dormitorio, cocina, comedor, baño, y 60 m<sup>2</sup> de área para bodega de materiales e insumos y almacenamiento de producto.

Se pone a disposición del proyecto toda el área útil de la Granja, para que pueda ser explotada comercialmente la plantación de Aguacate. Así mismo, por tratarse de un terreno con poca pendiente y tener afluentes cercanos para la implementación de riego, constituye otro criterio de justificación de la localización del proyecto.

### **3.8 MARCO TEORICO CONCEPTUAL DEL CULTIVO DEL AGUACATE**

El aguacate es una fruta originaria de Guatemala, en la actualidad existen tres razas de aguacate, la mexicana, guatemalteca y antillana, de un cruce entre la raza guatemalteca y antillana se desprende el híbrido llamado Booth-8, el cual presenta una excelente opción de diversificación de cultivos para el país, con la característica de producir fuera de la época de mayor comercialización de aguacate en Centro América (julio – octubre) obteniendo con ello los mejores precios del mercado<sup>21</sup>.

Entre las principales características del fruto de aguacate Booth-8, se pueden mencionar:

1. Peso promedio de 0.45 Kgs con semilla pequeña.
2. Cáscara semigruesa que lo hace muy bueno para el transporte.
3. Alto contenido de aceite (24%) que le da un sabor parecido al de excelente calidad, como el Hass, que se produce en otra época del año.
4. Producción anual a partir del tercer año.

---

<sup>21</sup>MENDEZ, Wilmar. MELGAR, Nestor. Costos de producción del Aguacate. Revista Agricultura (Guatemala), (5): 42-44. Diciembre 1997.

5. De excelente aceptación en el mercado centroamericano por producir fuera de época.
6. Mediana resistencia a los barrenadores.
7. Con futuro de exportación fuera de Centro América, por la reconocida calidad de ésta variedad.

El Booth-8 se adapta en Guatemala en áreas que van desde el nivel de mar hasta los 1,800 mts, por lo que se considera que las tierras del municipio de Jutiapa son aptas para dicho cultivo, ya que están a una altura sobre el nivel del mar, que va desde los 900 hasta los 1,000 mts. Sin embargo, por tratarse de una región ventosa, deberá hacerse el estudio respectivo para la implantación de una barrera natural, con árboles perennifolios y de rápido crecimiento.

#### **a. Morfología y Taxonomía:**

**Familia:** Lauráceas.

**Especie:** Persea americana.

**Origen:** Guatemala y Las Antillas.

**Planta:** Árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura.

**Sistema radicular:** Bastante superficial.

**Hojas:** Árbol perennifolio. Hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes.

**Flores:** Flores perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura.

Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 24:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutos en desarrollo.

**Fruto:** Baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa. El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol.

#### **b. Exigencias en clima y suelo:**

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm; sin embargo, el cultivo para la variedad Booth-8 se recomienda en altitudes entre los 0 y los 1,800 mts. La temperatura y la precipitación son los dos factores de mayor incidencia en el desarrollo del cultivo.

En lo que respecta a la temperatura, las variedades tienen un comportamiento diferente de acuerdo con la especie. La especie Antillana es poco resistente al frío, mientras que las variedades de la especie guatemalteca son más resistentes y las mexicanas las que presentan la mayor tolerancia al frío.

En cuanto a precipitación, se considera que 1,200 mm anuales bien distribuidos son suficientes. Sequías prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación, reduce la producción y provoca la caída del fruto.

El terreno destinado al cultivo debe contar con buena protección natural contra el viento o en su ausencia, establecer una barrera cortavientos preferentemente un año antes del establecimiento de la plantación. El viento produce daño, rotura de ramas, caída del fruto,

especialmente cuando están pequeños. También, cuando el viento es muy seco durante la floración, reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente de frutos.

El exceso de humedad relativa puede ocasionar el desarrollo de algas o líquenes sobre el tallo, ramas y hojas o enfermedades fúngicas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos. Un ambiente muy seco provoca la muerte del polen con efectos negativos sobre la fecundación y con ello la formación de menor número de frutos.

Los suelos más recomendados son los de textura ligera, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5,5 a 7), pero puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que exista un buen drenaje, pues el exceso de humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de enfermedades de la raíz<sup>22</sup>.

### 3.9 PROCESO DE PRODUCCION

El presente proyecto tiene como bien se mencionó anteriormente, la finalidad de explotar comercialmente una plantación de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), que sirva como sostén principal de los costos de operación de la Granja, la recuperación del capital invertido y como mínimo también del costo de oportunidad de la inversión.

El principal proceso de producción se centra en la recolección del fruto de la plantación de Aguacate, para su comercialización en el mercado regional ubicado en la ciudad Capital, ya sea en la Central de Mayoreo o bien en el Mercado La Terminal, ofreciendo un producto clasificado y cosechado siguiendo controles estrictos de calidad y cumpliendo con la normativa técnica correspondiente.

Sin embargo, para llegar al proceso de producción propiamente dicho, como se menciona en el párrafo anterior, es necesario implementar el proyecto en toda su dimensión, para lo cual se divide en las siguientes fases.

- Fase de inversión.
- Fase de operación, mantenimiento y cosecha.
- Fase de cierre.

#### a. Fase de inversión:

Esta fase está integrada por todas aquellas actividades que se realicen por única vez para la implementación del proyecto, previo a llegar a la etapa de cosecha. Estas actividades se describen a continuación, de forma cuantificada, a efecto que estos datos sean incorporados en los análisis financieros respectivos.

- i. Preparación del terreno:* La preparación del terreno se realiza con el objeto de iniciar la perforación de los agujeros donde se realizará el trasplante definitivo, de forma que se brinde las condiciones más óptimas para el desarrollo de la planta. El programa a cumplir se basará en efectuar la siembra en la época de inicio de las lluvias (Junio).

Esta preparación depende de la topografía del terreno y la vegetación existente. Para las partes inclinadas, se deberán realizar nivelaciones para iniciar la perforación del agujero de siembra, estas nivelaciones deben ser protegidas por una barrera de piedra bola en la parte del lado mas bajo de la ladera. Esto deberá ser realizado al inicio del año calendario.

---

<sup>22</sup> Velasquez Beltran, Mario. Cultivo del Aguacate en Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala 1984.

La ubicación de cada agujero en el terreno, se hará mediante el método de “marco real” ó “cuadrado” el cual consiste en que la distancia entre cada planta sea la misma, para este caso, de 7 mts. El terreno cuenta con una extensión de 21,000 m<sup>2</sup>, y el área ocupada por planta es de 49 m<sup>2</sup>, lo que da un total de casi 430 plantas.

Dos meses antes del trasplante deberá haberse culminado el trabajo de apertura de agujeros, los cuales deben medir 60 cms de diámetro por 60 cms de profundidad. Es necesario dejar un período de espera previo al trasplante con el objeto que pueda meteorizarse<sup>23</sup> la tierra extraída. Para esta apertura de agujeros, deberá tenerse el cuidado de dejar de un lado la tierra superficial y del otro lado, la tierra más profunda, para que cuando se trasplante el injerto, el agujero sea cubierto primero con la tierra superficial y después con la tierra mas profunda, con el objeto aprovechar la materia orgánica en el sistema radicular de la planta.

Para todo el terreno, en el período de meteorización de la tierra de los agujeros, se deberá realizar el control de malezas, de tal forma que no interfieran en el desarrollo de los injertos después de efectuado el trasplante a suelo definitivo.

Adicionalmente se utilizará este tiempo de meteorización de la tierra, para efectuar la mezcla de tierra negra con tierra del lugar, en proporción 2:1 (2 unidades de tierra del lugar, por 1 unidad de tierra negra). Si cada agujero tendrá en promedio 0.17 m<sup>3</sup> de volumen, y en total serán 430 agujeros; con base en la proporción propuesta, se necesitarán aproximadamente 20 m<sup>3</sup> de tierra negra.

- ii. Injertos:** Las plantas productoras y polinizadoras serán adquiridas en forma de injertos en el mercado nacional. La requisición de estos injertos se deberá realizar en los primeros dos meses del año a un productor certificado de plantas de aguacate de las variedades Booth-8 y la raza Antillana.

Es necesario que el productor de los injertos sea certificado para garantizar que la calidad del producto sea el requerido en cuanto a la raza, variedad, manejo de producción y otros aspectos que coadyuvan a la óptima producción de una plantación. Para ello se realizarán las consultas a la Asociación Viveros Frutales de Guatemala (ASOVIFRUGUA), en el sentido que proporcionen los nombres y direcciones de los viveros que pertenecen a dicha Asociación, así como los precios e inventario de almácigos de producción que manejan.

Al momento de realizar este estudio, se recomienda que la adquisición se realice en los viveros ubicados en Suchitepequez, Antigua o Amatitlán, quienes ofrecen injertos de alta calidad a precios Q 13.50 por planta.

- iii. Trasplante:** Al momento en que se efectúe el trasplante a suelo definitivo, debe tomarse muy en cuenta el cuidado hacia el sistema radicular de la planta y el cayo del injerto.

Al momento de efectuar el trasplante, deberá aplicarse un insecticida nematicida (Terbufos o Abamectina) en el fondo del agujero, para evitar daños al sistema radicular por acción de insectos y nemátodos. Así mismo, para evitar pudrición radicular, al momento de eliminar la bolsa de polietileno, se deberá tratar la raíz con un fungicida (Etridiazol).

Una vez colocado el injerto en el agujero, se deberá compactar adecuadamente el relleno para no dejar cámaras de aire y teniendo especial cuidado que el cayo del

---

<sup>23</sup> Efecto de exponer la tierra a fenómenos luminosos y térmicos para eliminar bacterias y hongos.

injerto quede de forma perpendicular a la dirección de los vientos, para evitar fracturas. Luego se coloca un tutor mientras la planta adquiere suficiente fuerza en el campo definitivo.

La distribución de plantas en el terreno definitivo, deberá realizarse intercalando la variedad polinizadora en una proporción 24:1 (por cada 24 plantas de variedad Booth-8 se sembrará un polinizador de la raza Antillana), con el fin de mejorar la fecundación en la etapa de florescencia.

- iv. Fertilización:** Al momento de efectuar el trasplante de los injertos (año 0), deberá aplicarse a 15 cms de la base del tallo, 200g de un fertilizante rico en fósforo como el de la fórmula 10-30-10, repitiendo esta práctica cada 2 meses hasta llegado el siguiente invierno (año 1).

Con igual frecuencia, deberá aplicarse un fertilizante foliar con microelementos de cobre, zinc, manganeso y boro.

A partir del año 1, el tipo y frecuencia de aplicación de fertilizantes cambia de la siguiente manera, se aplica 1 libra por planta de un fertilizante rico en nitrógeno y potasio como el de la fórmula 13.5-0-45, repartido en tres aplicaciones (al inicio de la temporada lluviosa, en el ínterin y antes de que finalice). Incrementando a 2 libras para el año 2, con la misma frecuencia de aplicación.

Adicionalmente, utilizando la misma frecuencia de aplicación de fertilizante granulado mencionado en el párrafo anterior, deben hacerse las aplicaciones de fertilizante foliar con microelementos de cobre, zinc, manganeso y boro.

- v. Control de insectos:** Debe mantenerse una constante inspección de las plantas para el combate de los insectos dañinos al cultivo. Entre estos insectos se puede mencionar:

Taladrador del tronco	<i>Copturomimus perseae</i>
Talador de la semilla	<i>Heilipus lauri</i>
Trip del Aguacate	<i>Heliothrips haemorrhoidales</i>
Perforador del fruto	<i>Stenoema catenifer</i>
Gusano arrollador de la hoja	<i>Platynota sp</i>
Araña roja	<i>Oligonychus perseae</i>
Acaro de las agallas	<i>Eriophyes sp</i>

Para combatir estos insectos se deberá aplicar los insecticidas sistémicos como Abamectina o Terbufos, según las indicaciones de la etiqueta que le acompaña.

- vi. Control de enfermedades:** Al igual que para los insectos, es necesario mantener un constante monitoreo de las plantas para detectar en tiempo las posibles enfermedades que se estén desarrollando, tanto en sus raíces, tallo, ramas, hojas y frutos, como lo pueden ser:

**Deterioro de la raíz** *Phytophthora cinnamomi rands*

Se presenta en cualquier estado de desarrollo de la planta. Los síntomas inician con un amarillamiento de las hojas; las nuevas hojas que brotan son pequeñas y acolochadas de color verde claro, continúa hasta que el árbol muestra marchitez y pérdida del follaje. Se combate evitando los estancamientos de agua, por medio de drenajes al pie de la planta y controlando por medio de fungicidas clorotalonil, mancozeb, metalaxyl, tanto al suelo como al follaje.

**Mancha negra o cercospora** *Cercospora purpura Cooke*

Ataca las hojas y produce lesiones pequeñas color marrón oscuro. Con un ataque severo, causa defoliación total. En los frutos produce lesiones pequeñas, oscuras

de bordes irregulares y el resquebrajamiento de su corteza. Se recomiendan asperciones con fungicidas a base de cobre, como hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre.

**Polvillo** *Mildiu oidium sp*

Se presenta principalmente en época de lluvia, inicialmente se manifiesta por la presencia de una capa blanca o grisácea sobre las hojas y flores tiernas. Las partes afectadas se arrugan y posteriormente aparecen manchas negras o gricáceas. Produce caída de flores y frutos pequeños. Para su control se recomienda el uso de Tiofonatometil o preparados a base de Azufre según las indicaciones para cada uno de ellos.

**Antracnosis** *Colletotrichum gloesporioides*

Es la más común en el Aguacate, penetra por lesiones viejas causadas por Cercospora o Polvillo, tanto en hojas como en frutos. Ataca los frutos cuando casi están para cosecharse. El combate recomendado es el mismo que para Cercospora.

- vii. Control de malezas:** La plantación debe estar totalmente libre de malas hierbas, para eliminarlas debe evitarse el empleo de herramientas cortantes cerca de la base de los árboles, para no provocar heridas que puedan ser la entrada del hongo causante de la marchitez del Aguacate *Phytophthora cinnamomi*.

Tampoco es recomendable tener un suelo desnudo, ya que estaría expuesto a la erosión, por lo que se recomienda que exista un cultivo de plantas leguminosas (frijol) entre los árboles, que por su aporte de nitrógeno resultan las más amigables al cultivo.

- viii. Barrera natural corta viento:** El árbol de Aguacate es susceptible a los fuertes vientos, razón por la que se hace necesario implementar una barrera natural corta viento, la cual debe ser económica y eficiente. Por lo que se propone la siembra de un árbol de rápido crecimiento, perennifolio y que pueda servir como un subproducto durante la fase de cierre del proyecto.

Por las razones expuestas, se sugiere la siembra de árboles de Cedro Rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*), el cual cumple con las características de follaje y rápido crecimiento, así como el hecho que por tratarse de una leguminosa, inyecta nitrógeno a los suelos, lo cual coadyuva al enriquecimiento del terreno.

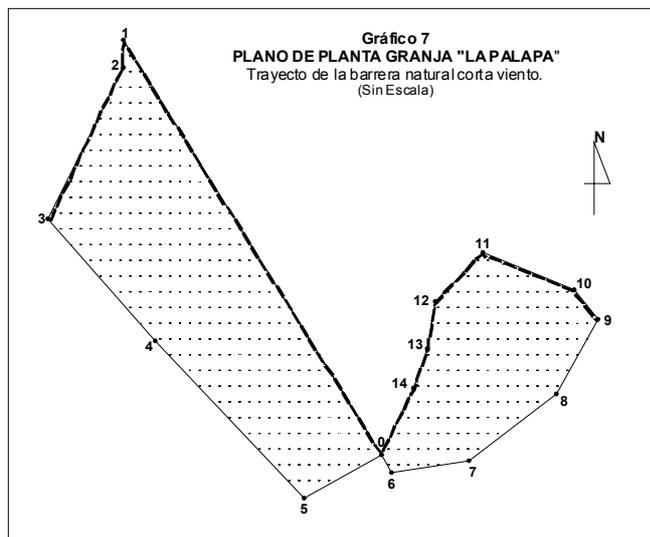
Esta barrera natural debe estar localizada en el contorno del terreno a sembrar, en contraposición de la dirección de los vientos predominantes en la región. Como se muestra en el Gráfico 7, esta barrera deberá estar localizada entre las estaciones E3 – E2 – E1 – E0 – E14 – E13 – E12 – E11 – E10 y E9. Que según la referencia de la Tabla 7, tendría una longitud lineal total de 537.81 mts.

Para lograr una hilera de barrera corta viento mas uniforme, se sugiere la siembra de un total de 194 árboles de Cedro Rosado, teniendo el cuidado de que en cada una de las estaciones marcadas en el plano de planta, quede sembrado uno de ellos y que el distanciamiento entre cada uno no exceda los 3 mts de distancia.

El Cedro Rosado o también llamado “Mundani”, es de fácil adquisición y a precio relativamente bajo, puede ser adquirido en la ciudad Capital de Guatemala o los viveros de Antigua Guatemala o Quetzaltequepe, Chiquimula, a un precio actual de Q5.00/planta.

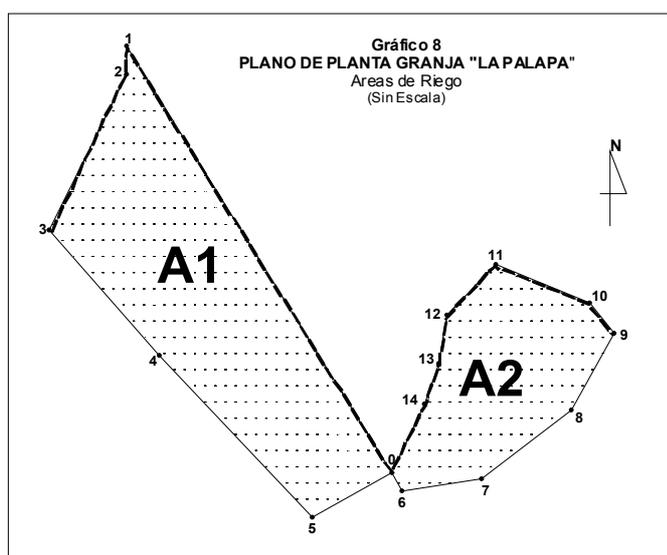
Con la línea más gruesa del Gráfico 7, se muestra el trayecto de la barrera corta viento para la Granja “La Palapa”.

- ix. Riego:** La demasiada humedad en el suelo produce una serie de enfermedades en la planta del Aguacate, sin embargo es sumamente necesario cumplir con el abasto establecido para este cultivo, el cual es de 4 galones de agua por planta cada 10 días<sup>24</sup>.



Con base en el requerimiento anterior, se tiene que cada 10 días se deben de disponer un total de 6,880 litros de agua para regar las 430 plantas proyectadas (430 plantas x 4 galones/planta x 4 litros/galón).

El riego a implementar es por medio de goteo. Para ello se tiene contemplado establecer 12 sectores de riego, siete de ellos, situados en el área del lado izquierdo de la estación 0 (E0) del plano (área que se denominará A1) y los otros cinco sectores en el área del lado derecho de la estación 0 (E0) del plano de la Granja (área que se denominará A2), como se muestra en el siguiente Gráfico.

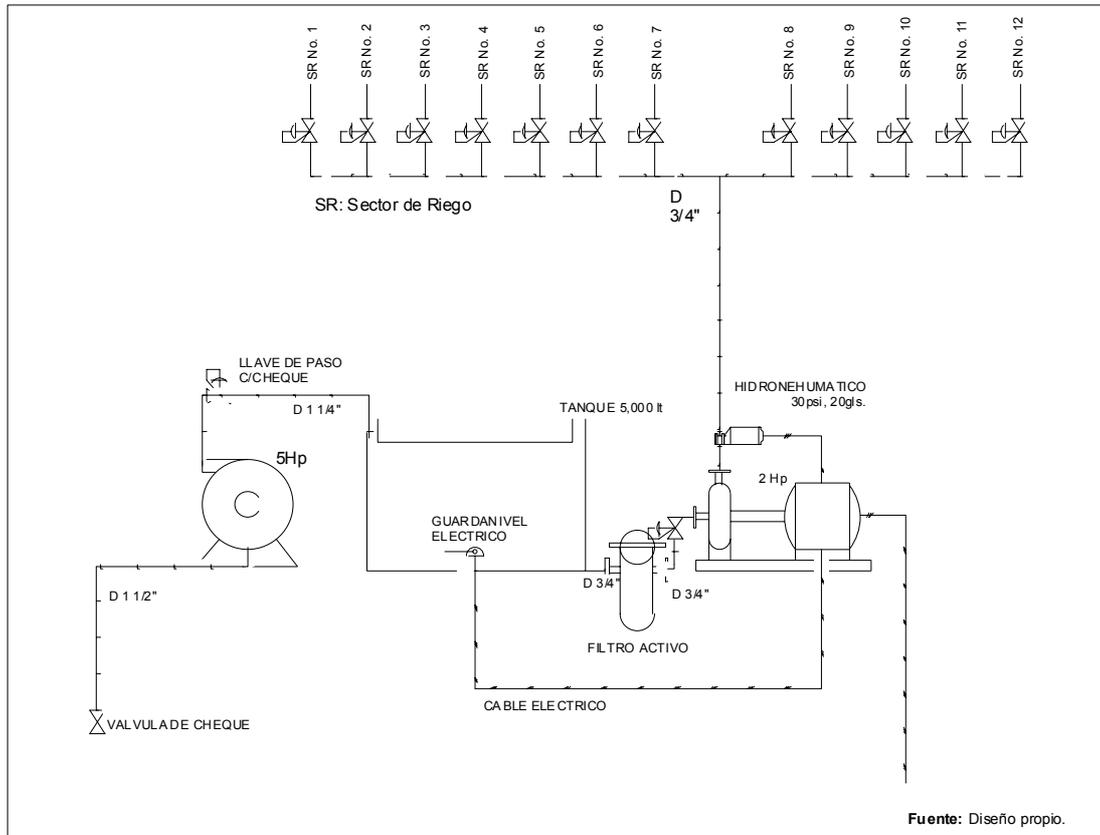


<sup>24</sup> Velasquez Beltran, Mario. Cultivo del Aguacate en Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala 1984.

En el área A1 se mencionó que se establecerán 7 sectores de riego, cada uno de ellos deberá abastecer alrededor de las 41 plantas, mientras que en el área A2 se establecerán 5 sectores de riego, para que cada uno suministre riego a alrededor de 30 plantas.

El Gráfico 9 muestra el diagrama genérico del sistema de riego a implementar en la Granja "La Palapa", en donde se muestra la secuencia del agua, desde que sale del río hasta que llega a la tubería de riego.

**Gráfico 9**  
**DIAGRAMA GENERICO DEL SISTEMA DE RIEGO**  
**EN LA GRANJA "LA PALAPA"**



Esta secuencia inicia con una válvula de cheque de 1 1/2" que alimenta una bomba centrífuga accionada con combustible, la cual llena a través de una tubería de 1 1/4" un depósito de 5,000 litros que es donde se harán las mezclas de fertilizante, insecticidas, fungicidas sistémicos y nematocidas que se aplicarán al suelo. Posteriormente, del tanque sale hacia un filtro que servirá para atrapar las partículas que puedan obstruir los agujeros de las mangueras de goteo.

Al pasar por el filtro, una bomba centrífuga eléctrica controlada por un guardanivel, succionará el agua del tanque, para conducirlo a la tubería principal, en donde se ubicará un tanque hidroneumático, que dará una presión constante al agua que se inyectará a la tubería de riego.

Todo el sistema será manual, controlado por medio de llaves de paso con válvulas de cheque, por lo que es necesario establecer la secuencia de operación del sistema, el cual será mediante la combinación de los sectores de riego (SR) y las áreas del terreno (A), como se mencionó anteriormente.

La combinación mencionada es la siguiente: sector de riego 1 (SR1) del área 1 (A1), junto con el sector de riego 8 (SR8) del área 2 (A2), luego SR2 de A1 con SR9 de A2, luego SR3 de A1 con SR10 de A2, luego SR4 de A1 con SR11 de A2, luego SR5 de A1 con SR11 de A2, luego SR6 de A1 y por último SR7 de A1. Por lo que se resume en que serán necesarios 7 días para poder cubrir la totalidad del terreno.

Para aprovechar mejor el agua de riego, éste se realizará en horario nocturno, para evitar la evaporación de la misma. A las 17:00 horas del día deberá estar lleno el tanque de abastecimiento, y de ser necesario también aplicados los microelementos de fertilización, control de plagas o control de enfermedades. Dejando que el hidroneumático trabaje hasta llegadas las 08:00 horas del día siguiente.

Para que el horario propuesto se pueda cumplir, será necesario adquirir manguera de riego color negra, con diámetro de  $\frac{3}{4}$ ", agujeros espaciados cada 7 mts y para un caudal de riego de 5 mililitros por minuto. El total necesario de manguera para riego, es de 4,500 mts.

El riego es un costo de inversión susceptible de ser financiado por la entidad gubernamental PLAMAR, quien ofrece los proyectos llave en mano.

PLAMAR brinda créditos para establecer sistemas de riego en cultivos de frutales a una tasa efectiva de 5% anual, con 4 años de período de gracia y amortización de cuotas por el método del sistema "alemán"<sup>25</sup>.

La Granja la Palapa ya cuenta con el estudio preliminar realizado por un técnico de PLAMAR, el cual indicó en su oportunidad que dicha Granja si califica para el crédito que ellos impulsan.

Para completar la gestión ante PLAMAR es necesario reactivar el expediente en dicha entidad, a efecto que el BANRURAL erogue los fondos al contratista designado para la implementación del sistema de riego.

## **b. Fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha:**

Esta fase está integrada por todas aquellas actividades que se realicen rutinariamente, desde que la plantación inicia a producir frutos destinados a comercializarse, hasta el momento de llegado el cierre del proyecto. Estas actividades se describen a continuación.

- i. Fertilización:* La fertilización es necesaria durante todos los años que dure el proyecto, si se desea tener una cosecha altamente rentable. Por ello, después de concluida la fase de inversión, al inicio del invierno del año 3, se aplican 3 libras por planta de un fertilizante fosforado como el de la fórmula 10-30-10, repartido en tres aplicaciones (al inicio de la temporada lluviosa, en el ínterin y antes de que finalice). Incrementando 1 libra por cada año que transcurra con la misma frecuencia de aplicación, sin sobrepasar las 12 libras llegado el duodécimo año.

Durante la etapa de la floración, se aplicará una libra de urea por cada año de vida de la planta, sin sobrepasar las 12 libras, llegado el duodécimo año.

---

<sup>25</sup> Sistema de amortización de préstamos mediante cuotas fijas de capital y cuotas variables de intereses (sobre saldos).

Adicionalmente, utilizando la misma frecuencia de aplicación de fertilizante 10-30-10 mencionado en anteriormente, deben hacerse las aplicaciones de fertilizante foliar con microelementos de cobre, zinc, manganeso y boro.

- ii. Control de insectos:** Se deberá realizar de igual forma que en la Fase de Inversión.
- iii. Control de enfermedades:** Se deberá realizar de igual forma que en la Fase de Inversión.
- iv. Control de malezas:** Se deberá realizar de igual forma que en la Fase de Inversión.
- v. Podas:** Únicamente se realizarán las podas de ramas altas y bajas, poda de ventaneo y poda de sanidad. La poda de ramas altas y bajas, consiste en mantener la planta a una altura no mayor de los 6 metros, eliminando los brotes superiores al llegar a esta altura. Las podas de ramas bajas deberá hacerse teniendo el cuidado de eliminar únicamente las ramificaciones que se entrecrucen y que estén mermando la producción.

La poda de ventaneo se realizará cuando el follaje es muy denso, el objetivo es permitir la entrada de luz, ventilación y regular la temperatura y humedad relativa en el interior de los árboles, regularmente se hace a partir del año 10, después de sembrados los injertos.

Las podas de sanidad se harán con las ramificaciones que se encuentren enfermas, secas, quebradas o desgajadas, para evitar enfermedades en la planta.

- vi. Riego:** Se deberá realizar de igual forma que en la Fase de Inversión.
- vii. Cosecha:** La cosecha se estima que se realizará entre los meses de Julio y Octubre, en períodos de 15 días, equivalente a 8 cortes de frutos por año. Normalmente la primera cosecha es al año 3, de 50 frutos por planta, al año 4 se obtendrán 150 frutos, el año 5, 300 frutos y del año 6 en adelante 450 frutos. Aunque en la práctica se sabe que un árbol puede dar hasta los 600 frutos, para efectos de este proyecto se establece un máximo de 450 frutos por árbol.

Los centros de acopio a donde se destinará el producto del presente proyecto, comercializan los frutos por unidad, y no por peso, por lo que en adelante, se mencionará cantidad y no peso de la producción.

La recolección del fruto se realizará, de preferencia, cuando las terminales vegetativas de cada rama se encuentren en estado sazón, es decir, cuando no exista desarrollo vegetativo, esto ocurre cuando está fecundada la nueva floración.

La cosecha debe realizarse en un mismo día, para que por la noche sea limpiado y clasificado el producto, así como embalado en redes de pita de maguey, para su traslado al siguiente día, debido a que el fruto del Aguacate tiene una actividad respiratoria muy intensa después de recolectado, que disminuye el contenido de agua en el fruto e incrementa la actividad microbiana.

- viii. Comercialización:** La comercialización se realizará al día siguiente de cosechado el producto, para maximizar la calidad de los mismos. El transporte se hará vía terrestre, protegiendo del sol los frutos, pero dejándolos ventilados. Es necesario efectuar el viaje en las primeras horas de la mañana, de preferencia antes de la salida del sol. El embalaje se realizará en redes de pita de maguey, con capacidad para 400 frutos.

### **c. Fase de cierre:**

Esta fase es la última del proyecto, corresponde a las actividades necesarias a realizar una vez concluida la vida útil del proyecto, la cual se estima será en el año 15. Por tratarse de una plantación de árboles, el proyecto no tiene impactos negativos en el medio ambiente por dejar la plantación en el mismo estado. Sin embargo, para efectos de rentabilidad se clausurará el proyecto en el año 15, con el objeto de obtener un retorno adicional por la venta del material vegetativo y la explotación comercial de los árboles utilizados como barrera corta vientos.

Al finalizar la cosecha del año 15, se efectuará una poda de cambio de copa, la cual consiste en dejar únicamente los tallos a una altura máxima de 1 metro, para esperar el brote de nuevas yemas, en las cuales puede efectuarse un injerto para iniciar un nuevo ciclo productivo.

Todo el material vegetativo que sea retirado de los árboles de Aguacate, será comercializado en forma de leña. Se estima que por cada árbol, se extraen aproximadamente 4 cargas de leña (a precio actual de Q 20.00 por carga). Dando un total de 1,720 cargas de leña, producto del desecho de material vegetativo. Toda la defoliación deberá ser dejada en el suelo, para contribuir a su enriquecimiento de materia orgánica.

Así mismo, se comercializará la madera producto de los árboles de la barrera corta vientos, que serán de Cedro Rosado (Mundani), los cuales producen en promedio 300 pies tablares de madera a partir del sexto año de vida, a un precio actual de Q 3.00 por cada pie tablar.

En el Gráfico 10 se muestra el flujograma del proceso total de producción, para visualizar lo expuesto en los literales anteriores. En él se muestra la secuencia de las actividades de una manera general. El seguir el flujograma de procesos, servirá como apoyo del diagrama de Gantt que se expondrá posteriormente.

### **3.10 PRODUCTOS PRINCIPALES Y SUBPRODUCTOS**

En referencia al Capítulo III, numeral 3.1 y literal a), se ve que se han determinado los productos y subproductos del proyecto. Sin embargo, se hace hincapié a que el presente estudio únicamente pretende evaluar el aprovechamiento del producto principal, mediante la clasificación expuesta en la Tabla 2, del Estudio de Mercado.

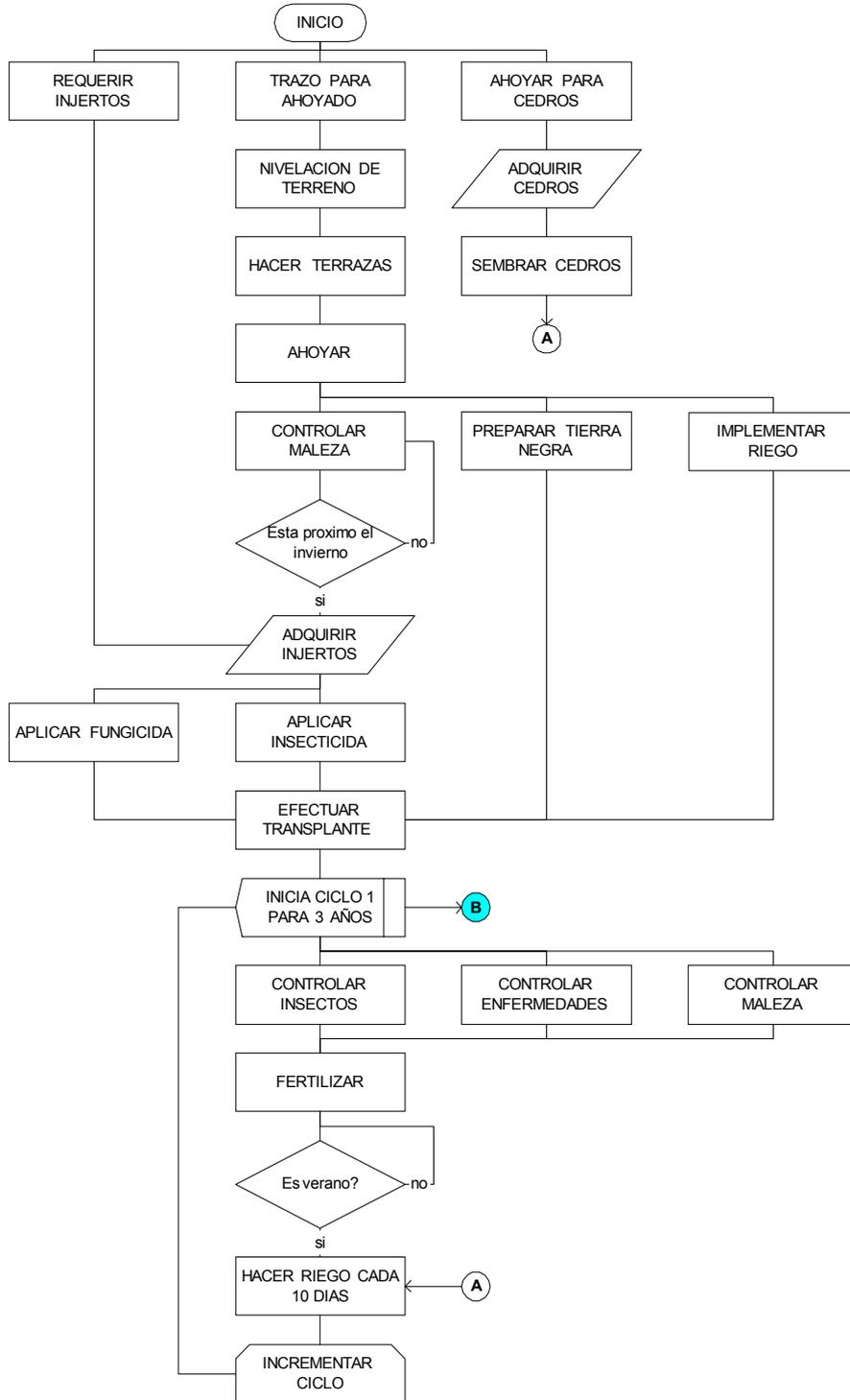
### **3.11 RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO**

Los residuos generados durante el proceso de recolección y comercialización, se clasifican en dos grupos: los biodegradables y los no biodegradables.

Los residuos biodegradables son básicamente aquellos desechos que producirá la planta, en cualquiera de las fases del proyecto, los cuales son de suma utilidad para la conservación de los suelos de la Granja, por lo que no serán removidos, a efecto de que coadyuven al enriquecimiento del suelo.

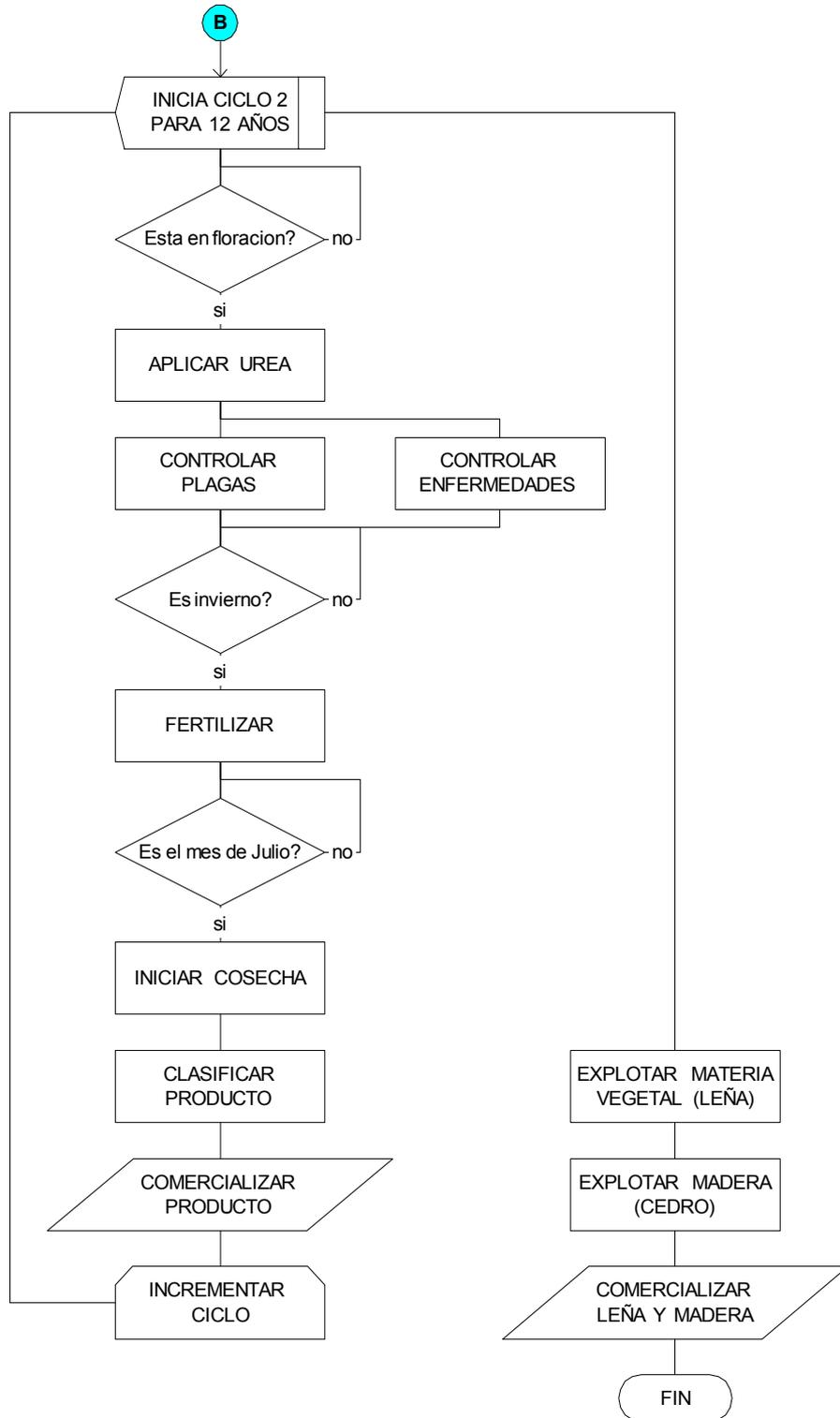
Los residuos no biodegradables son aquellos desperdicios o desechos de los insumos necesarios para el proceso de producción y comercialización, específicamente los fabricados a base de polietilenos (envases, bolsas, etc.) estos serán recolectados en recipientes para tal efecto y retirados al basurero municipal, en donde dan el tratamiento a esta clase de desperdicios. Estos son producidos especialmente durante la etapa de fertilización y control fitosanitario de la plantación.

**GRAFICO 10**  
**FLUJOGRAMA DEL PROCESO TOTAL DE PRODUCCION**



Continuación...

**GRAFICO 10**  
**FLUJOGRAMA DEL PROCESO TOTAL DE PRODUCCION**



### **3.12 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES, EQUIPO Y PERSONAL**

Anteriormente se ha hecho referencia al plano de planta del terreno que ocupa la Granja “La Palapa”, específicamente en el Gráfico 6. Está compuesto por dos áreas llamadas A1 y A2 de 1.4 Ha y 0.7 Ha respectivamente. Al momento, este terreno es utilizado para cultivar frijol, maíz y sorgo, dejando una utilidad anual de aproximadamente Q 1,000.00 por concepto de la venta del producto y un residuo de utilidad por Q 200.00 por ahorro de compra de pasto para el ganado existente en la Granja. Significando esta utilidad, la mejor alternativa dejada de lado, si el presente proyecto no se realiza.

Se cuenta con una vivienda de 100 m<sup>2</sup> de construcción, de los cuales 60 m<sup>2</sup> están destinados para el almacenamiento de los insumos, herramientas y producto para comercialización. Los 40 m<sup>2</sup> restantes, para vivienda de la familia de la guardianía. Si el proyecto no se llegara a realizar, la mejor alternativa dejada de lado en referencia a la vivienda, es su arrendamiento por un valor total de Q 400.00 mensuales.

Actualmente se cuenta con una persona contratada para realizar actividades agrícolas y de guardianía, así como la administración del ganado menor existente. Sin embargo, para efectos del presente proyecto, esta persona será dedicada exclusivamente a las actividades inherentes a la plantación de Aguacate y las mismas funciones de guardianía.

Adicionalmente será necesaria la contratación de los servicios técnicos de un Perito Agrónomo, que se encargue de la administración de los recursos necesarios para la inversión, operación, mantenimiento, producción, comercialización y cierre del proyecto, bajo la supervisión directa del propietario de la Granja.

El personal necesario para realizar las labores durante cada una de las etapas del proyecto, será personal del área de influencia, contratado bajo el rubro de jornal, únicamente durante los días que sean necesarios sus servicios. Esto con el objeto de minimizar la carga de pasivo laboral y evitar al máximo los tiempos muertos del personal contratado.

En la Granja “La Palapa” existen equipos que pueden ser utilizados en el proyecto, tales como la bomba centrífuga de 5Hp accionada por combustible, la bomba con tanque hidroneumático de 2Hp accionada con energía eléctrica, el tanque para almacenamiento de agua de 5,000 litros de capacidad, azadón, pala, piocha, barretón, machete y carretilla de mano. Todos estos equipos NO representan costos hundidos para el proyecto, debido a que tienen una alternativa dejada de lado, si el proyecto se llega a realizar.

### **3.13 ANALISIS DE LA ESCALA DE LA PRODUCCION**

Como se mencionó anteriormente, la etapa de recolección de frutos se dará a partir del año 3, tendiendo un rendimiento estimado en los 50 frutos por cada planta (total de 21,500 frutos), para el año 4 la producción se estima en 150 frutos por planta (total de 64,500 frutos), para el año 5 la producción estimada es de 300 frutos por planta (total de 129,000 frutos) y del año 6 en adelante, la producción se estima en los 450 frutos por planta (total de 193,500 frutos).

Aunque en la práctica se sabe que del octavo año en adelante, con un buen manejo agronómico, las plantas pueden llegar a producir arriba de los 500 frutos, para efectos del análisis de este proyecto, se toma como el valor mas probable, los 450 frutos por planta.

Lo anterior se puede visualizar de mejor manera en la siguiente tabla.

Tabla 9 Escala del nivel de producción (430 plantas) Granja "La Palapa"			
No.	Año	Frutos/planta	Producción Total
0	2005	0	0
1	2006	0	0
2	2007	0	0
3	2008	50	21,500
4	2009	150	64,500
5	2010	300	129,000
6	2011	450	193,500
7...15	2012...2020	450	193,500

Fuente: PROFRUTA, Seminario: "Opciones de Inversión en Fruticultura. Guatemala 2004.

### 3.14 CAPACIDAD OCIOSA

Para este proyecto, no se tiene contemplado tener un área con capacidad ociosa, cada uno de los árboles que serán sembrados, tienen una finalidad de comercialización, desde las propias plantas de Aguacate hasta los árboles de Cedro Rosado, que serán utilizados como barreras corta vientos.

### 3.15 INSTALACIONES CON CAPACIDAD DE EXPANSION

Las instalaciones actualmente no cuentan con capacidad de expansión, toda el área útil será utilizada para la siembra de árboles de Aguacate y Cedro Rosado como barrera corta viento. Sin embargo, existe terreno adicional propiedad del ponente de este estudio, con un área total de 23.8 Ha que puede llegar a ser otro estudio de factibilidad.

Estas 23.8 Ha se encuentran situadas a 2 kilómetros de distancia de la Granja "La Palapa" por una ruta de acceso peatonal, o bien a 15 kilómetros de distancia de la cabecera departamental de Jutiapa, por la ruta RD-19 que de la ciudad de Jutiapa conduce al municipio de Yupiltepeque.

### 3.16 EXPANSION POR CAMBIOS TECNOLOGICOS

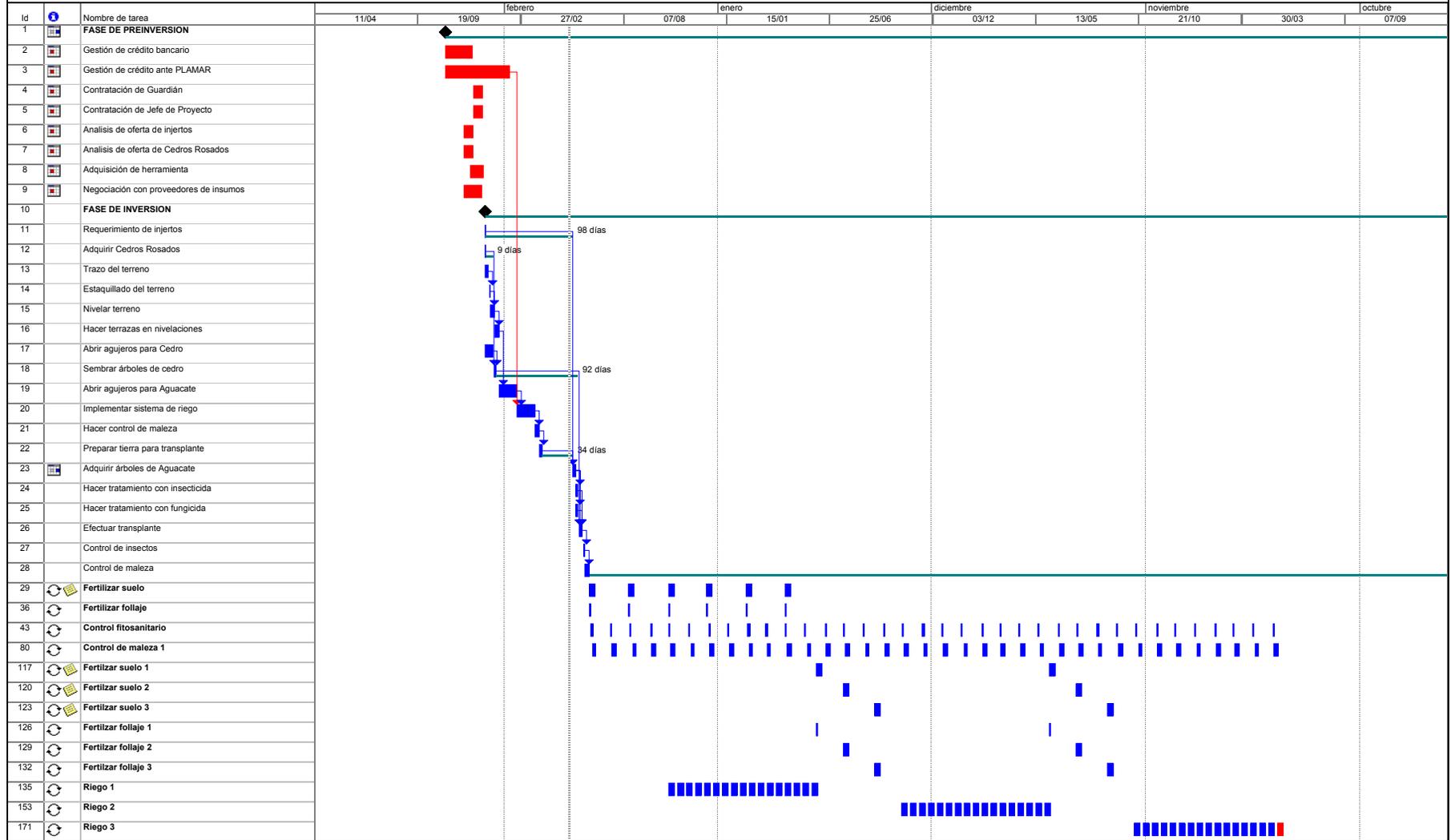
El presente estudio constituye un proyecto agronómico, para comercializar un producto en bruto, sin ningún tratamiento a los frutos, razón por la cual el manejo cultural de la plantación se hace con poca tecnología, exceptuando el sistema de riego, el cual estará instalado en un lugar que reúne los requerimientos mínimos para su automatización a futuro.

### 3.17 CALENDARIO

La fecha de inicio de la inversión para el proyecto, se tiene estimada para el primer día hábil del año 2005, debido a que existe la condicionante de que la siembra debe estar establecida al inicio del invierno de dicho año. Existe toda una serie de actividades previas a establecer la plantación, tales como la preparación del terreno, el establecimiento de la barrera corta vientos y el tiempo de preparación de los injertos.

Sin embargo, la inversión inicia el primer día hábil del mes de enero de 2005, pero existe otra serie de actividades que no necesariamente requieren inversión, más bien se refieren a actividades de logística para preparar el arranque del proyecto, tales como la contratación del personal permanente, la gestión de créditos y la cotización del material vegetativo.

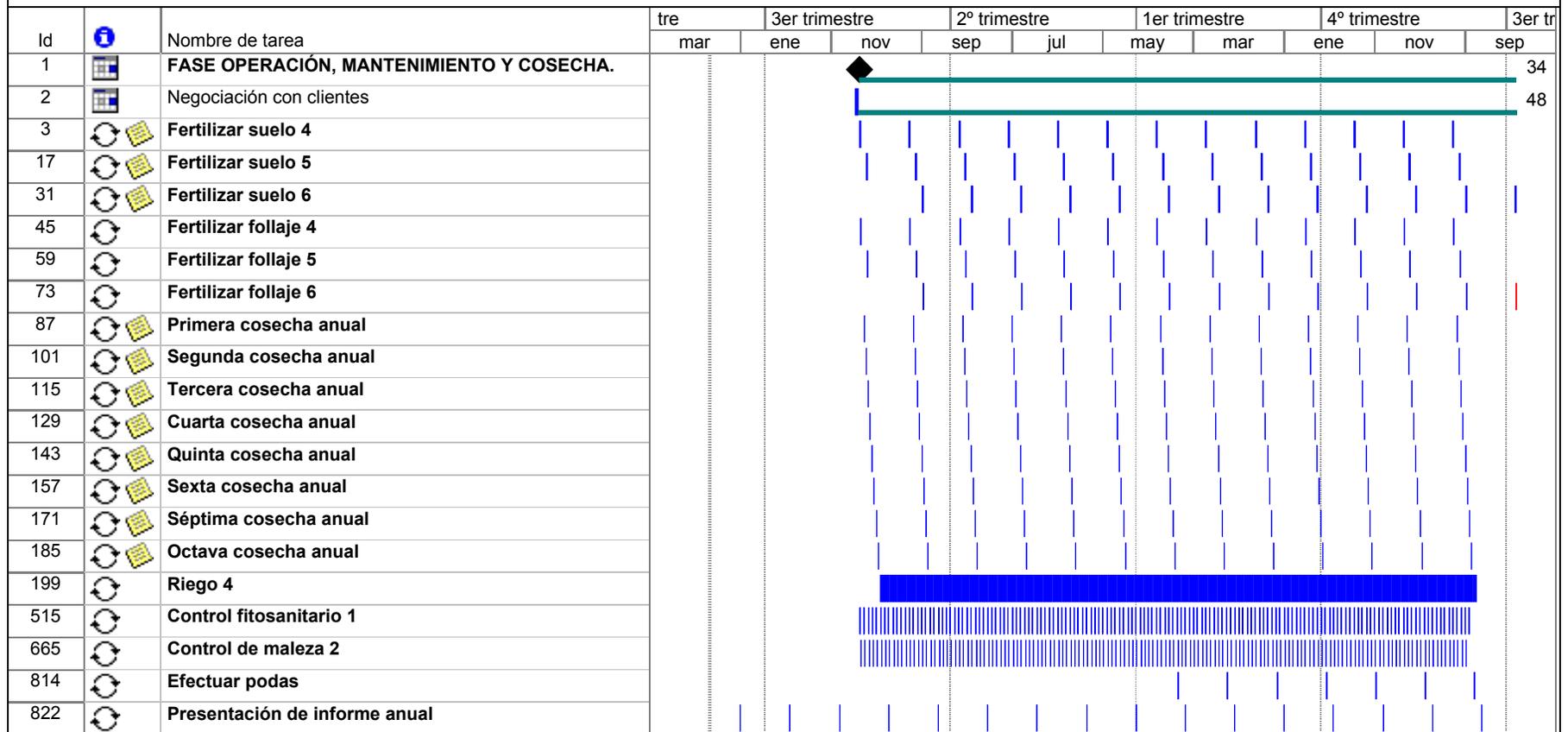
GRAFICO 11  
CRONOGRAMA DE INVERSION



Proyecto: Calendario Inversion  
Pagina 38

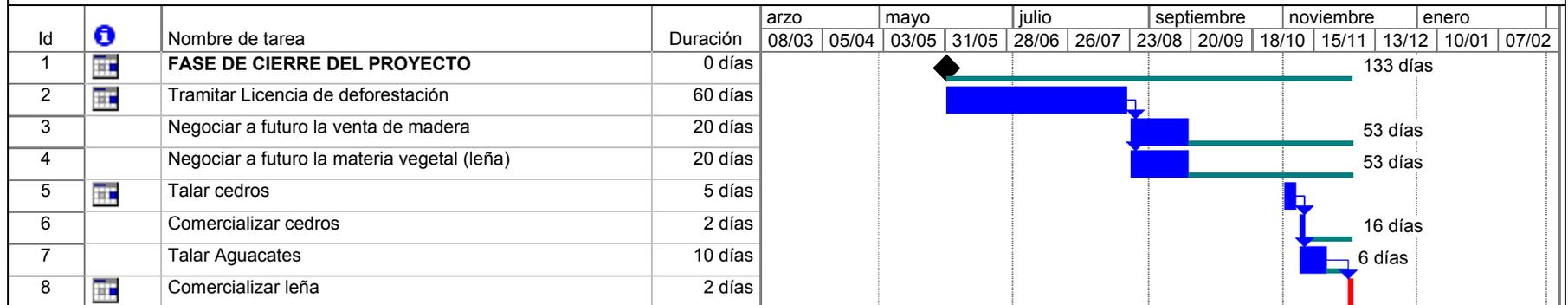
Tarea critica		División		Margen de demora		Resumen del proyecto		Tareas externas	
División critica		Progreso		Posposición		Tarea critica resumida		Hito externo	
Tarea		Hito		Resumen		División critica resumida		Fecha limite	

**GRAFICO 12  
CRONOGRAMA DE OPERACION, MANTENIMIENTO Y COSECHA**



Proyecto: Calendario Operacion Pagina 39	Tarea crítica		Hito		Tarea crítica resumida	
	División crítica		Margen de demora		División crítica resumida	
	Tarea		Posposición		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

**GRAFICO 13  
CRONOGRAMA DE CIERRE**



Proyecto: Calendario Cierre  
Pagina 40

Tarea crítica		Hito		Tarea crítica resumida	
División crítica		Margen de demora		División crítica resumida	
Tarea		Posposición		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

## **CAPITULO IV EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

El objetivo principal del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto de establecimiento de una plantación comercial de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), en la Granja “La Palapa” del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa es identificar los efectos que puede tener el proyecto sobre el medio ambiente y los efectos que se pueden controlar mediante una buena gestión del proyecto, la buena gestión de los recursos naturales y los beneficios que deriven de su desarrollo, lo que constituyen prioridades importantes para el desarrollo económico del área de influencia.

### **4.2 METODOLOGÍA DE EVALUACION**

Para poder evaluar ambientalmente el Proyecto, es necesario establecer el procedimiento o metodología a emplear en el transcurso del informe, el cual se basa en la determinación de las Actividades típicas del proyecto, la definición de los impactos potenciales, el establecimiento de las medidas de mitigación y la definición de los impactos residuales.

#### **a. Actividades del Proyecto**

Las principales actividades asociadas con el Proyecto son las típicas actividades de establecimiento de una plantación agrícola, tales como la preparación del terreno, el establecimiento de la plantación, la mecanización del suelo, fertilización, manejo fitosanitario, manejo de podas, sistema de riego, actividades de cosecha y post cosecha, etc.

#### **b. Impactos Potenciales**

Basadas en las actividades del proyecto y las acciones asociadas se identifican impactos potenciales de acuerdo a los variados componentes ambientales. En la Matriz de Cribado del presente proyecto se muestran los diferentes componentes asociados a las actividades propias del proyecto con su significancia relativa.

#### **c. Medidas de Mitigación**

La mitigación de efectos ambientales potencialmente adversos se basa en la práctica típica o en modificaciones a dichas prácticas hechas por especialistas técnicos. Corresponden a actividades que deben ser modificadas para minimizar o eliminar la negatividad de su impacto en el ambiente.

#### **d. Impactos Ambientales Residuales**

Los efectos residuales son los efectos netos que permanecen una vez que se han implementado las medidas de mitigación. En muchos casos las medidas mitigarán totalmente los potenciales efectos negativos, mientras que en otros las medidas de construcción y recuperación disminuirán o aminorarán la magnitud de los efectos pero no los eliminarán por completo.

Con base en lo anterior se elaboró un conjunto de criterios de evaluación estándar sobre la base de normas internacionales a fin de evaluar la trascendencia de los efectos sobre el medio ambiente.

Los criterios indicados anteriormente, corresponden a dirección (D), extensión geográfica (E), duración (Du), magnitud (M), probabilidad de ocurrencia (Po), frecuencia (F) y reversibilidad (R). A continuación se muestra la tabla con los criterios descritos y sus respectivas ponderaciones.

TABLA 10				
CRITERIOS DE EVALUACION AMBIENTAL				
CRITERIOS	SIMBOLO	EVALUACIÓN	VALOR	DEFINICIÓN
DIRECCIÓN	D	POSITIVA	1	Beneficio neto para el recurso
		NEUTRA	0	Ningún beneficio ni perjuicio neto para el recurso
		NEGATIVA	-1	Perjuicio neto para el recurso
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Po	ALTA	+1	Cierta
		MEDIA	0.9 - 0.5	Posible o probable
		BAJA	0.4 - 0.1	Poco probable
MAGNITUD	M	NINGUNA	0	No se prevé ningún cambio
		BAJA	1	Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las condiciones típicas existentes
		MEDIANA	2	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales o biológicos, bajo los rangos de variabilidad naturalo tolerancia social.
		ALTA	3	Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos o biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.
EXTENSION GEOGRÁFICA	E	LOCAL	1	Confinado al área directamente perturbada por el proyecto (servidumbre de paso, espacio de trabajo provisorio, sitio de compresión, vías de acceso y/o servicios públicos)
		SUBREGIONAL	2	Sobrepasa las áreas directamente perturbadas pero están dentro de los límites del área del estudio de evaluación que se especificarán para cada disciplina o indicador (generalmente a 1 km o menos de las áreas perturbadas)
		REGIONAL	3	Se extiende más allá de los límites subregionales o administrativos especificados para cada disciplina o indicador, pero confinado a la región del Departamento de Jutiapa.
DURACIÓN	Du	A CORTO PLAZO	1	Menos de 1 año
		A MEDIANO PLAZO	2	Entre 1 y 5 años
		A LARGO PLAZO	3	Más de 5 años
FRECUENCIA	F	CONTINUA	4	Ocurriría continuamente
		AISLADA	3	Confinado a un período específico (por ejemplo: Operación)
		PERIODICA	2	Ocurre intermitentemente pero repetidamente.
		OCASIONAL	1	Ocurre intermitentemente y esporádicamente.
		ACCIDENTAL	0	Ocurre rara vez.
REVERSIBILIDAD	R	A CORTO PLAZO	0	Puede ser revertido en menos de un año.
		A MEDIANO PLAZO	1	Puede ser revertido en mas de un año pero menos de diez.
		A LARGO PLAZO	2	Puede ser revertido en mas de diez años.
		IRREVERSIBLE	3	Efectos permanentes.

FUENTE: Elaboracion propia para analisis de la Matriz de Cribado del BCIE.

### e. Clasificación de Impactos

Con el objetivo de apoyar la evaluación de los impactos, ha sido desarrollada una matriz de clasificación de impactos, la cual fue usada sobre la base de los efectos causados por el proyecto. Se ha utilizado el método de la Matriz de Leopold Modificada. Esta matriz muestra los impactos ambientales potenciales identificados para los componentes físico-biótico y humano, y determina la significancia de los impactos.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera todas las fases del proyecto, particularmente las relacionadas con las actividades de inversión y puesta en marcha, así como los efectos ambientales y socioeconómicos en esta fase del proyecto. La clasificación está determinada por el componente ambiental y evaluación de impactos que podrían afectar potencialmente cada uno de los elementos identificados dentro del área de influencia.

El método de clasificación usa los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa, a cada

“actividad de proyecto” / “impacto ambiental” interrelacionado. Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto, como se pudo visualizar en la tabla anterior.

Sobre la base de asignar valores a los respectivos “puntajes”, se puede preparar una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos. Mediante una fórmula se puede incluir todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite hacer comparaciones.

La Clasificación Ambiental para cada impacto (Ca) es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, y es el resultado de la interacción de cada atributo para caracterizar los impactos ambientales. La clasificación se muestra en la siguiente relación:

$$Ca = D \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

La aplicación de los criterios depende de la evaluación que haga cada especialista ambiental, así como de las sensibilidades ambientales de los componentes que se hayan reconocido durante los estudios de referencia in situ.

#### **f. Jerarquización de los Impactos**

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se evalúan de acuerdo a los criterios de importancia, utilizando los rangos de valor que aparecen en la tabla respectiva que se muestra posteriormente, los cuales son calculados con base en la Clasificación Ambiental.

Previo a establecer la Matriz de Cribado, es necesario contextualizar las actividades del proyecto que pueden tener significancia en el medio ambiente.

### **4.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

#### **a. Limpieza del terreno**

Corresponde a la remoción de toda la materia vegetal viva o muerta que actualmente se encuentra en el área de siembra y sus colindancias.

#### **b. Perforación de agujeros**

Actividad necesaria para establecer el punto de siembra distribuido en toda el área útil, mediante la extracción de tierra.

#### **c. Nivelación del punto de siembra**

Es la eliminación de la pendiente natural del terreno al costado de cada agujero, mediante la remoción de tierra para nivelar el punto de siembra y con ello evitar encharcamiento.

#### **d. Construcción de terrazas**

Una vez nivelado el terreno, se procede a instalar una barrera de piedra en la parte inferior de la pendiente del terreno al costado de cada agujero, para evitar con ello el deslave del terreno.

#### **e. Cambio de suelo**

Corresponde al intercambio de tierra de relleno en cada agujero, por una con suficiente materia vegetal, para el óptimo desarrollo de la plantación.

**f. Barrera corta viento**

Es la siembra de plantas perennifolias con suficiente follaje que evite que la fuerza del viento llegue a la plantación.

**g. Siembra de plantas**

Es la actividad de siembra de los injertos de aguacate en el terreno destinado para ello.

**h. Riego**

Es la distribución óptima de agua en cada una de las plántulas sembradas en el terreno del proyecto.

**i. Fertilización**

Corresponde a la actividad de distribuir nutrientes químicos en cada plántula sembrada.

**j. Control fitosanitario**

Corresponde a la aplicación de químicos necesarios para evitar plagas de todo tipo en la plantación.

**k. Cosecha**

Es la actividad de recolección a granel de frutos de aguacate.

**l. Clasificación del producto**

El producto recolectado a granel, es necesario clasificarlo por tamaño previo a ser distribuido.

**m. Embalado**

Corresponde a la actividad de almacenaje adecuado del producto clasificado.

**n. Manejo de podas**

Actividad necesaria para un control del follaje de cada planta para optimizar la producción.

**o. Transporte del producto**

Corresponde a la actividad de traslado del producto al punto de distribución.

**p. Poda de barrera corta viento**

En la fase final del proyecto será necesario podar la barrera corta vientos para la comercialización de madera.

**q. Poda de árboles de producción**

De igual forma que el anterior, la poda de los árboles de producción se realizará para comercializar la materia vegetal.

**4.4 MATRIZ DE CRIBADO**

**TABLA 11**  
**MATRIZ DE LEOPOLD PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO DE AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN DE AGUACATE (*Persea americana Mill var. Booth 8*) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

PROYECTO:  ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN DE AGUACATE ( <i>Persea americana Mill var. Booth 8</i> ) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.			ACTIVIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO																										
			Fase de Inversión												Fase de operación, mantenimiento y cosecha										Fase de cierre				
			Limpeza del terreno	Perforación de agujeros	Nivelación del punto de siembra	Construcción de terrazas	Cambio de suelo	Barraera contra vientos	Siembra de plántulas	Riego	Fertilización	Control fitosanitario	Generación de empleo	Riego	Fertilización	Control fitosanitario	Cosecha	Clasificación del producto	Embalado	Manejo de postas	Transporte de producto	Generación de empleo	Poda de barraera contra vientos	Poda de árboles de producción	Clasificación de producto	Transporte de producto	Generación de empleo		
FACTORES AMBIENTALES	Efectos físico-químicos	Agua	Superficial	Características del fondo y de los bordes	aY																								
				Características de drenaje																									
				Variación del flujo						aX																			
				Calidad del agua																									
			Subterránea	Alteraciones del flujo																									
				Interacciones con la superficie																									
				Calidad del agua																									
			Ambiente Sonoro	Ruido aplicado al proyecto en general																									
				Ruido aplicado a la apertura de brecha	aY																								
				Suelo	Erosión	aY	AY	BX	BX	BX	BX	BX	BX																
					Calidad del suelo																								
					Asentamiento y compactación																								
				Estabilidad		AY	BX	BX																					
				Características geomorfológicas																									
			Atmósfera	Calidad del aire																									
				Clima																									
				Visibilidad																									
		Efectos ecológicos	Especies y poblaciones terrestres	Vegetación terrestre																									
				Fauna de interés ecológica																									
				Fauna de interés comercial																									
			Especies y poblaciones acuáticas	Vegetación acuática																									
				Fauna de interés ecológica																									
				Fauna de interés comercial																									
		Habitats y comunidades	Terrestres	Habitats terrestres																									
	Comunidades terrestres																												
	Acuáticas		Habitats acuáticas																										
			Comunidades acuáticas																										
	Efectos estéticos	Apariencia del agua																											
		Interfase tierra - agua																											
		Olor																											
	Efectos socioeconómicos	Tenencia de la tierra																											
		Economía regional																											
		Empleo y mano de obra																											
		Estilo y calidad de vida																											
		Área de interés científico, cultural y/o patrimonio																											

**NOMENCLATURA:**

- X: Impacto potencial (indica que normalmente éstos presentan alguna interacción)
- Y: Impacto circunstancial (señala que la existencia del impacto dependerá de las circunstancias del proyecto o del entorno)
- I: Impacto incierto (Requiere más información)

a: Existe impacto adverso de regular significancia.

- A: Existe impacto adverso significativo.
- b: Existe impacto benéfico de regular significancia.
- B: Existe impacto benéfico significativo.

FUENTE: Matriz de Cribado del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) ampliada con criterios específicos para éste estudio (ver interpretación adjunta).

#### 4.5 EVALUACION AMBIENTAL DEL FACTOR FÍSICO Y BIÓTICO

Con base en la Matriz de Cribado identificada anteriormente, se describen los impactos ambientales definidos para cada uno de los componentes que integran el factor físico y biótico.

##### a. Calidad del Aire y Ruido

**Potenciales Efectos Ambientales:** No se identifican impactos adversos potenciales de significancia para el presente proyecto en el componente de Aire; al contrario, el impacto es benéfico de significativa importancia. Sin embargo para el componente de ruido se identifican las actividades de limpieza del terreno, podas y transporte de producto, los cuales no superan los 60 dB a 10 metros de distancia (intensidad normal para una conversación), por lo que se señala como impacto adverso de regular significancia.

**Medidas de Mitigación:** Para el componente de aire no es necesario establecer una medida de mitigación para este impacto dado que es benéfico para el entorno, más bien para mantener esta significancia, es necesario continuar con el proyecto en sus actividades de mantenimiento.

Para el componente de ruido, su mitigación debe estar enfocada a la NO utilización de herramientas motorizadas, en las actividades de poda y limpieza del terreno. Las cuales deben ser realizadas por medio de herramientas artesanales como machetes, hachas o similares.

**Efectos Residuales:** Los efectos residuales en el aire deben conservarse por ser de tipo benéfico, lo cual se lograrán mediante el mantenimiento adecuado del proyecto. Mientras que el componente de ruido no presenta efectos residuales, debido a que únicamente son producidos por efecto de la acción de la actividad en sí.

**Efectos Acumulativos:** El fenómeno acumulativo únicamente esta presente en el componente de aire, el cual se ve incrementado mediante el crecimiento del follaje en las plantas de aguacate como en las barreras corta vientos. Este impacto es de tipo benéfico.

##### b. Hidrología y Calidad del Agua

**Posibles Efectos Ambientales:** En el componente de agua, se observan dos fenómenos, el primero corresponde al flujo de agua superficial y las características del fondo y los bordes del río, producto de la extracción de agua para riego, lo cual es moderadamente adverso, debido a que únicamente se producirá durante la fase de implementación del sistema de riego.

El segundo fenómeno es altamente benéfico debido a que la plantación de aguacate y las barreras rompe vientos, producen un efecto sobre las aguas subterráneas. Manteniendo o incrementando los caudales de las venas de agua subterránea y mejorando la infiltración.

**Medidas de Mitigación:** El impacto adverso por la alteración del flujo de agua superficial, puede mitigarse mediante la implementación de un sistema de riego por goteo y no por inundación, lo cual optimiza la cantidad de agua necesaria y minimiza la extracción de aguas superficiales.

**Efectos Ambientales Residuales:** Mediante la implementación de la medida de mitigación descrita anteriormente se eliminan los efectos residuales en el ambiente.

**Efectos Acumulativos:** El único efecto acumulativo presente corresponde al impacto benéfico de las aguas subterráneas, el cual se incrementa con el tiempo después de implementado el proyecto.

### c. Vegetación

**Posibles Efectos Ambientales:** No se detectan impactos adversos en la vegetación, mas bien se detectan impactos benéficos, los cuales corresponden a la masa vegetativa terrestre y la creación de hábitat terrestres.

**Medidas de Mitigación:** No aplica. Únicamente debe mantenerse de forma adecuada el proyecto, para impulsar los impactos benéficos de una forma sostenible.

**Efectos Ambientales Residuales:** No aplica.

**Efectos Acumulativos:** El efecto benéfico acumulativo permanece con el simple hecho de brindar un mantenimiento adecuado a la plantación. Mediante el crecimiento de la masa foliar de la plantación.

### d. Suelo

**Posibles Efectos Ambientales:** Los únicos impactos que se detectan en el componente suelo, son de tipo benéfico, disminuye o desaparece la erosión, mejora la calidad del suelo y su estabilidad, por lo que deben mantenerse.

**Medidas de Mitigación:** No aplica. Únicamente debe mantenerse de forma adecuada el proyecto, para impulsar los impactos benéficos de una forma sostenible.

**Efectos Ambientales Residuales:** No aplica.

**Efectos Acumulativos:** El efecto benéfico acumulativo permanece con el simple hecho de brindar un mantenimiento adecuado a la plantación. Mediante el crecimiento del sistema radicular de la plantación.

### e. Deshechos

**Posibles Efectos Ambientales:** Los envases de químicos, producto del control fitosanitario y fertilización de las plantas, puede provocar un impacto irreversible en la calidad de los suelos y la contaminación visual del lugar.

**Medidas de Mitigación:** Depositar en lugares adecuados los deshechos emanados por acciones como la descrita anteriormente, a efecto que el acopio de dichos envases sirva para la evacuación a un lugar adecuado y autorizado por la municipalidad de Jutiapa.

**Efectos Ambientales Residuales:** Mientras el acopio de los envases se realice en forma adecuada, no se producen efectos residuales hacia el medio ambiente, ni a las personas del entorno.

**Efectos Acumulativos:** Está en función del tiempo de evacuación de los envases, los cuales deben realizarse en forma periódica, para evitar la acumulación de basura en el área de trabajo.

## 4.6 EVALUACION DEL COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

Para efecto de este análisis es necesario desagregar el componente en el aspecto social y luego en el aspecto económico.

#### **a. Componente Social**

El componente social presenta varios impactos benéficos en relación a la tenencia de la tierra, el estilo y calidad de vida y como un área de interés científico.

La tenencia de la tierra se ve influenciada por el cambio del entorno en cuanto a la apreciación en el valor de la tierra del área de influencia. Esto debido a que rompe un paradigma cultural de la siembra de cultivos estacionarios y no permanentes, el aprovechamiento de los afluentes y la explotación de la ubicación de la Granja en las cercanías de una carretera principal, para la evacuación de los productos cosechados.

La calidad de vida de los habitantes en el área de influencia, se ve beneficiada por el cambio en la cultura alimenticia, lo cual redundará en la salud de los pobladores y con ello impulsa la economía del sector.

La Granja se puede convertir en una área de interés científico, debido a la interacción entre el centro educativo de agricultura a nivel medio y universitario de la cabecera departamental de Jutiapa y los proyectos gubernamentales y no gubernamentales de apoyo a la fruticultura.

#### **b. Componente de Economía**

El proyecto impacta de forma benéfica en el área de influencia debido a que genera empleo directo en cada una de las fases. También indirectamente ofrece producto de calidad en el área, minimizando con ello los costos de flete para los distribuidores de la región que deseen comercializar el producto.

### **4.7 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS**

La jerarquización de los impactos corresponde a la ponderación de la calificación ambiental de ellos, ordenados de acuerdo a la escala de valores definidos anteriormente. Esta jerarquía se efectúa sobre el valor de la calificación ambiental (Ca), obtenido para cada impacto que afecta a cada uno de los componentes ambientales; y estableciéndose un orden de importancia, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Dicha tabla visualiza perfectamente que el Impacto Ambiental del proyecto es netamente benéfico, exceptuando por los impactos jerarquizados por la letra B, que corresponden a impactos adversos menores que pueden ser mitigados sin ningún problema en un corto plazo.

**TABLA 12**  
**CALIFICACION Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**  
**ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN DE AGUACATE (*Persea americana Mill var. Booth 8*) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	IMPACTO	D	Po	M	E	Du	F	R	Ca	Je
FISICO	AGUA	Características del fondo y de los bordes	-1	0.25	1	1	1	1	0	-1	B
		Variación del flujo superficial	-1	0.25	1	2	3	4	0	-2.5	B
		Alteraciones del flujo subterráneo	1	0.5	2	1	3	3	1	5	A
	RUIDO	Ruido aplicado al proyecto en general	-1	1	1	1	1	1	0	-4	B
		Ruido aplicado a la apertura de brecha	-1	1	1	1	1	1	0	-4	B
	AIRE	Calidad del aire	1	1	2	1	3	4	0	10	A
		Clima	1	1	2	1	3	4	0	10	A
		Visibilidad	1	1	2	1	3	4	0	10	A
		Olor	1	1	1	1	3	4	0	9	A
	SUELO	Erosión	1	1	3	1	3	4	1	12	A
		Calidad del suelo	1	1	3	1	3	4	1	12	A
		Estabilidad	1	1	3	1	3	4	2	13	A
		Interfase tierra - agua	1	1	1	1	3	3	0	8	A
BIOTICO	VEGETACION	Vegetación terrestre	1	1	3	1	3	4	0	11	A
		Hábitats terrestres	1	1	3	1	3	4	0	11	A
HUMANO	SOCIAL	Tenencia de la tierra	1	1	1	1	3	4	3	12	A
		Estilo y calidad de vida	1	1	1	2	3	4	0	10	A
		Area de interés científico, cultural y/o patrimonio	1	1	1	3	3	4	0	11	A
	ECONOMIA	Economía regional	1	1	1	2	3	4	0	10	A
		Empleo y mano de obra	1	1	2	2	3	4	0	11	A

**Jerarquización (Je)**

**A**  
**B**  
**C**  
**D**

**Rango (Ca)**

0 a 15  
-5 a 0  
-10 a -5.1  
-15 a -10.1

**Descripción**

Importancia Positiva  
Importancia negativa menor  
Importancia negativa moderada  
Importancia negativa mayor

**Donde:**

$$Ca = D \times Po \times (M + E + Du + F + R)$$

**FUENTE:** Elaboración propia con base en la Matriz de Cribado.

## CAPITULO V ESTUDIO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 ORGANIZACIÓN

Se crea una organización funcional para cada una de las fases del proyecto, tanto para la fase de Inversión como para la fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha, así como para la fase de cierre, de acuerdo con la siguiente descripción.

El control directo del Proyecto estará a cargo del propietario, con el apoyo en línea directa del Perito Agrónomo que tendrá a su cargo el desarrollo físico del proyecto. Para efectos de nomenclatura, al Perito Agrónomo se le denominará Jefe de Proyecto.

Se incorporarán en cada una de las etapas, personal contratado por jornal, los cuales serán nombrados como Jornaleros. El apoyo continuo al Jefe de Proyecto estará a cargo del guardián, que será nombrado de la misma forma: Guardián.

Para mejor interpretación, se detalla cada una de las personas que intervienen en el desarrollo del proyecto, con su perfil y atribuciones, de ser necesario.

### 5.2 IDENTIFICACION: Propietario.

- a. **Nombre del puesto:** Propietario o Inversionista.
- b. **Supervisión:** No es supervisado por persona alguna.  
Supervisa directamente al Jefe de Proyecto.
- c. **Objetivo del puesto:** Promover la inversión mediante el impulso del proyecto.
- d. **Descripción del puesto:** Es la persona propietaria del proyecto. Encargado de gestionar los préstamos financieros ante las instituciones bancarias que sean necesarias, autoriza los desembolsos que se requieran, tiene a su cargo la contratación del Jefe de Proyecto y del Guardián, así como efectuar los contratos a empresas que se requieran efectúen trabajos "tercerizados". También gestionará la capacitación técnica para el Jefe de Proyecto, ante el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria (Pro-Fruta).
- e. **Interacciones personales:** Eventualmente con los clientes, quienes son los distribuidores mayoristas de Aguacate, así como en mayor escala con el Jefe de Proyecto y entidades financieras y de apoyo logístico. También con las empresas que efectúen trabajos tercerizados.
- f. **Responsabilidades:** Básicamente la gestión administrativa, legal y financiera del proyecto.

### 5.3 IDENTIFICACION: Jefe de Proyecto.

- a. **Nombre del puesto:** Jefe de Proyecto.
- b. **Supervisión:** Es supervisado directamente por el propietario o inversionista.  
Supervisa directamente al Guardián, los Jornaleros y contratistas.
- c. **Objetivo del puesto:** Establecer un desarrollo técnico sostenible del proyecto.
- d. **Descripción del puesto:** Perito Agrónomo, debidamente graduado en cualquier institución reconocida. Con experiencia mínima de un año en actividades agrícolas, de preferencia en árboles frutales. No mayor de 22 años. Honrado, dinámico, con buenas relaciones humanas, con carácter para dirigir personal. Con conocimientos amplios de computación, específicamente de los programas de Word, Excel y MS Project.

Por tratarse de un contrato por servicios profesionales, es necesario que esté registrado ante la Superintendencia de Administración Tributaria como pequeño contribuyente, para que pueda facturar por los servicios prestados.

- e. **Interacciones personales:** Eventualmente con las entidades financieras y de apoyo logístico, directamente relacionado con el personal no calificado que labore en el proyecto e indirectamente con los contratistas.
- f. **Responsabilidades:** Tendrá a su cargo la supervisión directa de la puesta en marcha del proyecto, así como su operación, mantenimiento, cosecha, comercialización y cierre del proyecto. Por lo que la expectativa del contrato es de un término no menor a los 15 años a partir del 3 de enero de 2,005. Con la opción que al reevaluar el proyecto, el mismo pueda ser extendido según los rendimientos actualizados en ese momento.

Tendrá la responsabilidad de contratar a los Jornaleros y los fletes, negociar la comercialización del producto, cobrar a los acreedores y efectuar los depósitos respectivos, pagar los servicios de los Jornaleros, pagar el salario al Guardián, mantener y controlar el stock de todos los insumos necesarios para las diferentes etapas del proyecto, evaluar anualmente los avances y rendir informes circunstanciados de avances basados en los parámetros de restricción triple<sup>26</sup>.

Será el responsable de extraer las muestras necesarias en el Proyecto, relacionadas con nutrientes del suelo, para análisis microbiológicos y calidad de producto, para que empresas expertas realicen los estudios respectivos.

#### 5.4 IDENTIFICACION: Guardián.

- a. **Nombre del puesto:** Guardián.
- b. **Supervisión:** Es supervisado directamente por el Jefe de Proyecto.  
No supervisa directamente a persona alguna.
- c. **Objetivo del puesto:** Resguardar los bienes pertenecientes al proyecto y colaborar estrechamente con las actividades inherentes al proyecto.
- d. **Descripción del puesto:** Se requiere una persona dedicada a tiempo completo para labores agrícolas y de guardianía, que como mínimo sepa leer y escribir. Con responsabilidades familiares y no menor de 25 años, responsable, honrado, sin vicios y dispuesto a trabajar bajo presión.
- e. **Interacciones personales:** Estrechamente vinculado con el Jefe de Proyecto, para las actividades inherentes a la inversión, mantenimiento, cosecha y tareas afines. Con relación directa con los Jornaleros temporales.
- f. **Responsabilidades:** Tendrá a su cargo efectuar el riego de la plantación, colaborar con las actividades de fertilización, control de plagas, control de malezas, control de enfermedades, cosecha, clasificación de producto y embalaje.

Además de efectuar el riego de la plantación, la otra actividad mas importante es la de Guardianía, evitando la intromisión de personas ajenas a los terrenos, así como de animales que puedan perjudicar la plantación.

#### 5.5 IDENTIFICACION: Jornalero.

- a. **Nombre del puesto:** Jornalero.
- b. **Supervisión:** Es supervisado directamente por el Jefe de Proyecto.  
No supervisa directamente a persona alguna.
- c. **Objetivo del puesto:** Efectuar tareas de mano de obra no calificada.
- d. **Descripción del puesto:** Serán las personas que trabajen por tiempos cortos, para realizar tareas específicas que no requieran especialización. Se trata de mano de obra no calificada. De preferencia serán personas de la aldea donde se ubica el Proyecto. Como

<sup>26</sup> La restricción triple es la relación entre las variables de Costos, tiempo y calidad.

política general, se pagará el jornal con la tasa sin alimentación, a efecto de no tener que efectuar tareas y gastos adicionales. Además es la preferencia de la gente que habita en las cercanías.

Para la contratación de este personal, no son necesarios más requisitos que, la persona tenga la voluntad de trabajar, posea sus instrumentos mínimos de labranza, respete horarios, acate las instrucciones del Jefe de Proyecto, acepte el precio de jornal fijado bilateralmente y que nunca haya sido sorprendido haciendo o tratando de hacer cualquier daño a la plantación, aunque fuere la primera vez que requiera brindar sus servicios.

- e. **Interacciones personales:** Estrechamente vinculado con el Jefe de Proyecto, para las actividades por las que fue contratado.
- f. **Responsabilidades:** No más que aquellas específicas para las que fuere contratado, y le sean encomendadas dentro de la jornada laboral.

## **5.6 CONTRATISTA PARA EL SISTEMA DE RIEGO.**

Actividad tercerizada. El propietario del proyecto, efectuará la contratación de una empresa dedicada al montaje de sistemas de riego por goteo con la debida autorización de PLAMAR. Para ello se requerirá que la empresa sea de reconocido prestigio. Esta empresa tendrá a su cargo el montaje del sistema de bombeo, tubería, mangueras, calibración y puesta en marcha del sistema.

## **5.7 CONTABILIDAD.**

Actividad tercerizada. El propietario del proyecto, efectuará la contratación de una empresa dedicada a dar servicios de contabilidad, con el objeto de que se registre el proyecto ante el Registro Mercantil y ante la Superintendencia de Administración Tributaria, para comparecer como un comerciante y rendir el pago de impuestos que sea necesario.

Adicionalmente, deberá llevar el registro de todas las transacciones que se realicen en el proyecto, para la gestión de créditos ante entidades financieras, así como certificar las operaciones inherentes al proyecto.

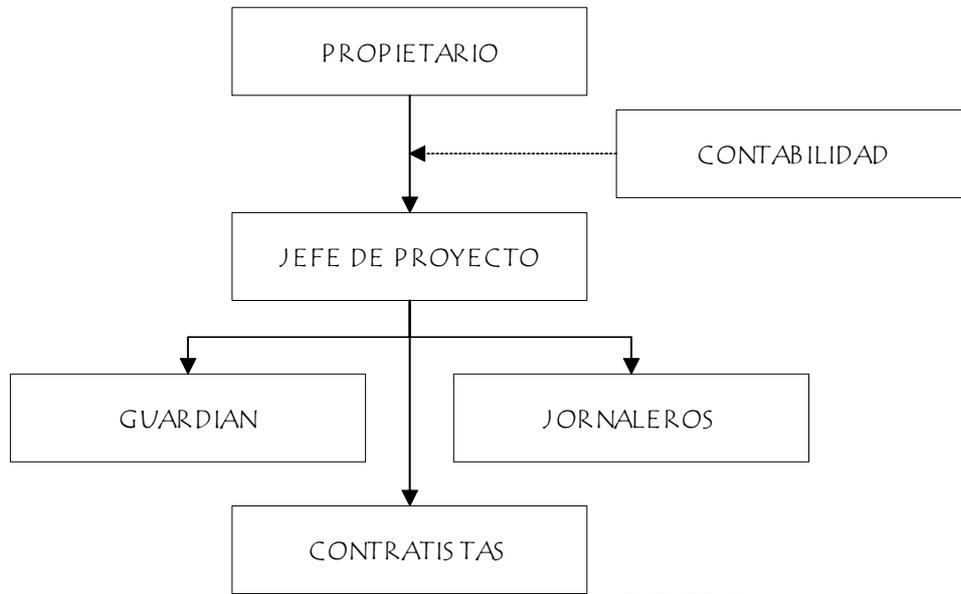
## **5.8 REGISTRO.**

Para la creación de la Empresa Mercantil, que registre al propietario del Proyecto como un "Comerciante", se contratará una empresa dedicada a efectuar este tipo de trámites, para que ante el Registro Mercantil se realicen todas las acciones necesarias para que sea instituida en junio de 2,008, mediante el régimen de contribuyente normal, con declaraciones del 5% de ISR sobre ventas brutas facturadas.

## **5.9 ORGANIGRAMA.**

Para visualizar de mejor forma la relación entre cada uno de las personas individuales o jurídicas que intervienen en el Proyecto se muestra a continuación el Organigrama propuesto, el cual resulta eficiente y de fácil interpretación.

GRAFICO 14  
ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



FUENTE: Elaboración propia.

## CAPITULO VI EVALUACION FINANCIERA

### 6.1 ANALISIS DE COSTOS

Para poder analizar los costos en que se incurrirán en el Proyecto, se han dividido en las diferentes fases que lo componen, Fase de Inversión, Fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha y la Fase de Cierre.

Previo a establecer los costos de las diferentes fases, es necesario actualizar la tabla de precios de cada uno de los productos o servicios que se utilizarán en el Proyecto; para esto se utilizan dos técnicas, la primera: investigar sobre los precios de mercado de los productos a utilizarse en el Proyecto, y la segunda, establecer los costos de oportunidad de los bienes del propietario, mediante el análisis de la situación incremental.

### 6.2 COSTOS DE OPORTUNIDAD

Mediante el análisis de la situación incremental, se procederá a establecer los costos de oportunidad de los bienes o servicios que actualmente existen, que no es necesario efectuar un desembolso, pero que representan ingresos o egresos que son significativos para el Proyecto.

Entre estos bienes o servicios se encuentran la vivienda, el terreno, y el jornalero que actualmente funge como guardián de la Granja "La Palapa". Partiendo de las premisas que el terreno NO está en venta, que el terreno produce Maiz, Sorgo, y Frijol con rendimiento anual de Q 1,000.00 en promedio, que la vivienda puede arrendarse por un monto de Q 400.00 actualmente y que de no realizarse el proyecto, el Guardián sería despedido, se tiene la siguiente situación incremental.

<b>Tabla 13</b>			
<b>Cálculo del Costo de Oportunidad</b>			
<b>Granja "La Palapa"</b>			
<b>Bien/Servicio</b>	<b>Situación c/Proyecto</b>	<b>Situación s/Proyecto</b>	<b>Situación Incremental</b>
Vivienda	Q -	Q 400.00	Q (400.00)
Cosecha	Q -	Q 1,200.00	Q (1,200.00)
Jornalero	Q (1,450.00)	Q -	Q (1,450.00)

Fuente: Análisis propio para el Estudio Financiero.

En la Tabla anterior se observa que la situación incremental corresponde, por su signo negativo, a costos para el Proyecto de explotación comercial de una plantación de Aguacate en la Granja "La Palapa", dado que es lo que se deja de percibir mensualmente por alquiler de vivienda, lo que se deja de percibir anualmente por cosechar el producto de Maíz, Frijol y Sorgo y el gasto en que se incurre por la contratación del jornalero para que desempeñe las funciones de Guardián.

Estos costos de oportunidad, aparecerán en la tabla de precios, con los valores que se indican en la situación incremental de la Tabla anterior.

Los precios de los productos están dados en función de los precios de mercado, actualizados a la fecha en que se realiza el presente estudio.

El costo de los Servicios Técnicos del Perito Agrónomo está dado en función del valor en que se cotizan estos profesionales en el área de Jutiapa.

**TABLA 14**  
**PRECIOS DE INSUMOS PARA EL PROYECTO**  
**Establecimiento de una plantación de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*)**  
**en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**  
**(valores al 20 de julio de 2004)**

No.	Código	Descripción del bien o servicio	Unidad de Medida	Clasificación (CF - CV)	Fase en que se usara			Precio actual	Precio máximo	Precio mínimo	Mediana	Desviación Estándar
					I	OMC	C					
1	RH001	Jefe de Proyecto	Q/mes	CF	x	x	x	2,000.00	2,100.00	1,900.00		
2	RH002	Guardián	Q/mes	CF	x	x	x	1,450.00	1,500.00	1,450.00		
3	RH003	Jornales	Q/día	CV	x	x	x	35.00	40.00	35.00		
4	SE001	Contabilidad	Q/mes	CF	x	x	x	100.00	120.00	100.00		
5	SE002	Implementación de sistema de riego	Q	CF	x			3,500.00	4,000.00	3,000.00		
6	SE003	Extracción de desechos	Q/mes	CF	x	x		20.00	20.00	20.00		
7	SE004	Servicio de flete Granja - Ciudad Capital	Q/viaje	CV		x		400.00	450.00	375.00		
8	SE005	Servicio de flete Granja - Ciudad Jutiapa	Q/viaje	CV	x	x		75.00	100.00	75.00		
9	SE006	Servicio de mantenimiento a Sistema de Riego	Q/global	CV	x	x		700.00	1,000.00	500.00		
10	SE007	Gastos por registro de empresa	Q/global	CF	x			800.00	850.00	750.00		
11	MP001	Arbolitos de cedro rosado	Q/u	CF	x			5.00	5.00	3.00		
12	MP002	Injertos de Aguacate Booth-8	Q/u	CF	x			13.50	15.00	10.00		
13	MP003	Tierra negra	Q/m3	CF	x			100.00	110.00	50.00		
14	HEG001	Piocha	Q/u	CF	x	x		35.00	37.50	32.00		
15	HEG002	Azadón	Q/u	CF	x	x		25.00	28.00	23.00		
16	HEG003	Machete corvo	Q/u	CF	x	x		30.00	32.00	25.00		
17	HEG004	Machete Cuma	Q/u	CF	x	x		25.00	28.00	20.00		
18	HEG005	Barretón	Q/u	CF	x	x		20.00	20.00	18.00		
19	HEG006	Cubeta	Q/u	CF	x	x		15.00	16.50	15.00		
20	HEG007	Linterna	Q/u	CF	x	x		25.00	30.00	25.00		
21	HEG008	Martillo	Q/u	CF	x	x		22.00	25.00	20.00		
22	HEG009	SERRUCHO	Q/u	CF	x	x		45.00	50.00	40.00		
23	HEG010	Carretilla de mano	Q/u	CF	x	x		180.00	210.00	175.00		
24	HEG011	Cuchillas	Q/u	CF	x	x		25.00	27.50	22.00		
25	HEG012	Escalera	Q/u	CF	x	x		110.00	120.00	90.00		
26	MV001	Alambre para cerco c/lañas	Q/rollo	CF	x	x		160.00	170.00	140.00		
27	MV002	Redes de pita de maguey	Q/u	CV		x		15.00	16.50	14.00		
28	MV003	Fertilizante 10-30-10	Q/qq	CV	x			140.00	145.00	130.00		
29	MV004	Fertilizante 13.5-0-45	Q/qq	CV		x		140.00	145.00	130.00		
30	MV005	Fertilizante Urea	Q/qq	CV		x		130.00	135.00	110.00		
31	MV006	Fertilizante foliar a base de Cobre	Q/lt	CV	x	x		30.00	32.00	27.50		
32	MV007	Fertilizante foliar a base de Zinc	Q/lt	CV	x	x		40.00	42.00	36.00		
33	MV008	Fertilizante foliar a base de Manganeseo	Q/lt	CV	x	x		30.00	32.00	27.50		
34	MV009	Fertilizante foliar a base de Boro	Q/lt	CV	x	x		30.00	32.00	27.50		
35	MV010	Insecticida sistémico VERLAC	Q/lt	CV	x	x		640.00	650.00	620.00		
36	MV011	Insecticida sistémico MEGATER	Q/Kg	CV	x	x		25.00	27.00	25.00		
37	MV012	Fungicida	Q/Kg	CV	x	x		11.00	900.00	850.00		
38	MV013	Sulfato de Cobre	Q/Kg	CV	x	x		70.00	550.00	480.00		
39	MV014	Dinocap	Q/lt	CV	x	x		75.00	250.00	180.00		
40	MV015	Manguera para riego D 3/4"	Q/mt	CF	x			0.80	0.90	0.75		
41	MV016	Tubería PVC de D 3/4"	Q/u	CF	x			18.00	20.00	17.00		
42	MV017	Tubería PVC de D 1 1/4"	Q/u	CF	x			50.00	55.00	47.00		
43	MV018	Tubería PVC de D 1 1/2"	Q/u	CF	x			75.00	81.00	70.00		
44	MV019	Tanque de agua de 5,000 lts	Q/u	CF	x			2,100.00	2,150.00	2,000.00		
45	MV020	Bomba hidroneumática 2 Hp. 3/4"	Q/u	CF	x			1,600.00	1,650.00	1,500.00		
46	MV021	Bomba centrífuga a gasolina 5 Hp. 1 1/4"	Q/u	CF	x			4,000.00	4,500.00	3,800.00		
47	MV022	Tanque hidroneumático 30 psi. 20 gls	Q/u	CF	x			800.00	1,000.00	750.00		
48	MV023	Filtro activo	Q/u	CF	x			400.00	450.00	375.00		
49	MV024	Guarda nivel eléctrico	Q/u	CF	x			180.00	185.00	170.00		
50	MV025	Accesorios para tubería PVC 1 1/2"	Q/u	CF	x			6.00	6.25	5.80		
51	MV026	Accesorios para tubería PVC 1 1/4"	Q/u	CF	x			4.50	4.75	4.25		
52	MV027	Accesorios para tubería PVC 3/4"	Q/u	CF	x			2.50	2.80	2.40		
53	MV028	Accesorios para tubería riego 3/4"	Q/u	CF	x			2.50	2.80	2.40		
54	MV029	Material eléctrico para sistema de riego	Q/global	CF	x			1,200.00	1,350.00	1,150.00		
55	IPV001	Precio del Aguacate	Q/ciento	CV		x		105.16			110.25	17.81
56	IPV002	Precio de la leña	Q/carga	CV			x	20.00	22.00	18.00		
57	IPV003	Precio pie tablar de madera	Q/pie tablar	CV			x	3.00	4.25	3.70		
58	IPV004	Costo de oportunidad del terreno	Q/año	CF	x	x		1,200.00	1,300.00	1,200.00		
59	IPV005	Costo de oportunidad de la vivienda	Q/mes	CF	x	x		400.00	500.00	400.00		
60	IPV006	Costo por energía Eléctrica	Q/KWh	CF	x	x		1.35	1.40	0.70		
61	IPV007	Costo de gasolina	Q/galon	CF	x	x		18.90	19.60	18.70		
62	IPV008	Gastos administrativos	Q/año	CF	x	x	x	500.00	700.00	500.00		

Fuente: Cotizaciones a Agroservicios locales e inferencias propias para el Estudio Financiero.

**Referencia:**

CV: Costos variables

CF: Costos fijos

I: Inversión

OMC: Operación, Mantenimiento y Cosecha

C: Cierre

### **6.3 COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN**

Para establecer el costo total de la Inversión, se tomaron los desembolsos y costos de oportunidad desde el momento en que se arranca el Proyecto, hasta el momento en que se llega a la etapa de Operación, Mantenimiento y Cosecha. Ver Tabla 14.

### **6.4 COSTO TOTAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y COSECHA**

Los costos de Operación, Mantenimiento y Cosecha, están dados desde el momento en que termina la Fase de Inversión, que corresponde al momento previo a que se inicien los trabajos preparativos para la Producción propiamente dicha. Esto corresponde a la entrada del invierno del año en que se iniciará con la primera producción, también llamada “ensayo”.

La Fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha, concluye en el momento en que finaliza la última cosecha del último año de producción. Esta fecha coincide con el inicio del mes de noviembre del último año de producción. Ver Tabla 15.

### **6.5 COSTO TOTAL DE CIERRE**

Concluida la última cosecha, durante el último año de producción, continúa la etapa final de la fase cierre del Proyecto. Sin embargo, la Fase de cierre del Proyecto inicia en la entrada del invierno del último año de producción, con las gestiones legales y administrativas para la autorización de la tala de la materia vegetal que sirvió para la cosecha, así como la que sirvió como barrera corta vientos.

Esta gestión se realiza ante el Instituto Nacional de Bosques (INAB), para obtener la licencia respectiva para la tala de los árboles del Proyecto.

Los costos en que se incurrirán en esta fase del Proyecto están desglosados en la Tabla 16.

**TABLA 15**  
**TABLA DE COSTOS DE INVERSION**  
**Establecimiento de una plantación de Aguacate (*Persea americana* Mill var. Booth-8)**  
**en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

No.	Descripción del bien o servicio	Cantidad	Total Año 0	Total Año 1	Total Año 2	Sub-total Año 3	
1	Piocha	3	Q 105.00	Q -	Q -	Q 105.00	Q1,998.00 Inversión en herramienta
2	Azadón	3	Q 75.00	Q -	Q -	Q 75.00	
3	Machete corvo	3	Q 90.00	Q -	Q -	Q 90.00	
4	Machete Cuma	3	Q 75.00	Q -	Q -	Q 75.00	
5	Barretón	3	Q 60.00	Q -	Q -	Q 60.00	
6	Cubeta	6	Q 90.00	Q -	Q -	Q 90.00	
7	Linterna	2	Q 50.00	Q -	Q -	Q 50.00	
8	Martillo	2	Q 44.00	Q -	Q -	Q 44.00	
9	Serrucho	1	Q 45.00	Q -	Q -	Q 45.00	
10	Carretilla de mano	1	Q 180.00	Q -	Q -	Q 180.00	
11	Cuchillas	3	Q 75.00	Q -	Q -	Q 75.00	
12	Escalera	1	Q 110.00	Q -	Q -	Q 110.00	
13	Jornales para cercado de terreno	6	Q 210.00	Q -	Q -	Q -	Q21,241.00 Inversión para la preparación de la plantación
14	Alambre para cerco c/lañas	10	Q 1,600.00	Q -	Q -	Q -	
15	Arbolitos de cedro rosado	200	Q 1,000.00	Q -	Q -	Q -	
16	Flete de arbolitos de cedro rosado	1	Q 400.00	Q -	Q -	Q -	
17	Jornales para siembra del cedro	13	Q 455.00	Q -	Q -	Q -	
18	Jornales para regar el cedro	4	Q 700.00	Q -	Q -	Q -	
19	Jornales para trazo del ahoyado	6	Q 210.00	Q -	Q -	Q -	
20	Jornales para nivelacion del terreno	15	Q 525.00	Q -	Q -	Q -	
21	Jornales para terrazas del ahoyado	15	Q 525.00	Q -	Q -	Q -	
22	Jornales para ahoyado de Aguacate	100	Q 3,500.00	Q -	Q -	Q -	
23	Jornales para control de maleza	15	Q 525.00	Q -	Q -	Q -	
24	Injertos de Aguacate Booth-8	450	Q 6,075.00	Q -	Q -	Q -	
25	Flete de injertos de Aguacate Booth-8	1	Q 400.00	Q -	Q -	Q -	
26	Tierra negra	30	Q 3,000.00	Q -	Q -	Q -	
27	Jornales para mezclar tierra negra	4	Q 140.00	Q -	Q -	Q -	
28	Insecticida sistémico Terbufos	1	Q 640.00	Q -	Q -	Q -	
29	Insecticida sistémico Abamectina	1	Q 25.00	Q -	Q -	Q -	
30	Fungicida	1	Q 11.00	Q -	Q -	Q -	
31	Jornales para control de insectos en suelo	6	Q 210.00	Q -	Q -	Q -	
32	Jornales para control de hongos	6	Q 210.00	Q -	Q -	Q -	
33	Jornales para trasplante	15	Q 525.00	Q -	Q -	Q -	
34	Jornales para control de insectos en planta	6	Q 210.00	Q -	Q -	Q -	
35	Sulfato de Cobre	1	Q 70.00	Q -	Q -	Q -	
36	Etridiazol	1	Q 75.00	Q -	Q -	Q -	
37	Fertilizante 10-30-10	1	Q 560.00	Q 280.00	Q -	Q -	Q9,140.00 Fertilización
38	Fertilizante 13.5-0-45	4.5	Q -	Q 630.00	Q 1,260.00	Q -	
39	Fertilizante Urea	12	Q -	Q -	Q -	Q 1,560.00	
40	Fertilizante foliar a base de Cobre	1	Q 120.00	Q 150.00	Q 90.00	Q -	
41	Fertilizante foliar a base de Zinc	1	Q 160.00	Q 200.00	Q 120.00	Q -	
42	Fertilizante foliar a base de Manganeseo	1	Q 120.00	Q 150.00	Q 90.00	Q -	
43	Fertilizante foliar a base de Boro	1	Q 120.00	Q 150.00	Q 90.00	Q -	
44	Jornales para fertilizar plantacion	2	Q 280.00	Q 350.00	Q 210.00	Q -	
45	Jornales para control de enfermedades	2	Q 490.00	Q 770.00	Q 840.00	Q 350.00	
46	Manguera para riego D 3/4"	4500	Q 3,600.00	Q -	Q -	Q -	Q19,314.00 Inversión para sistema de riego
47	Tubería PVC de D 3/4"	10	Q 180.00	Q -	Q -	Q -	
48	Tubería PVC de D 1 1/4"	18	Q 900.00	Q -	Q -	Q -	
49	Tubería PVC de D 1 1/2"	2	Q 150.00	Q -	Q -	Q -	
50	Tanque de agua de 5,000 lts	1	Q 2,100.00	Q -	Q -	Q -	
51	Bomba hidroneumática 2 Hp. 3/4"	1	Q 1,600.00	Q -	Q -	Q -	
52	Bomba centrífuga a gasolina 5 Hp. 1 1/4"	1	Q 4,000.00	Q -	Q -	Q -	
53	Tanque hidroneumático 30 psi, 20 gls	1	Q 800.00	Q -	Q -	Q -	
54	Filtro activo	1	Q 400.00	Q -	Q -	Q -	
55	Guarda nivel eléctrico	1	Q 180.00	Q -	Q -	Q -	
56	Accesorios para tubería PVC 1 1/2"	4	Q 24.00	Q -	Q -	Q -	
57	Accesorios para tubería PVC 1 1/4"	20	Q 90.00	Q -	Q -	Q -	
58	Accesorios para tubería PVC 3/4"	36	Q 90.00	Q -	Q -	Q -	
59	Accesorios para tubería riego 3/4"	200	Q 500.00	Q -	Q -	Q -	
60	Material eléctrico para sistema de riego	1	Q 1,200.00	Q -	Q -	Q -	
61	Mano de obra para implementar sistema de riego	1	Q 3,500.00	Q -	Q -	Q -	
62	Costos por combustible	5	Q 189.00	Q 1,134.00	Q 1,134.00	Q 472.50	Q196,419.50 Varios
63	Costos por energia electrica	400	Q 1,080.00	Q 6,480.00	Q 6,480.00	Q 2,700.00	
64	Mantenimiento de Sistema de Riego	1	Q -	Q 700.00	Q 700.00	Q -	
65	Registro de empresa	1	Q -	Q -	Q -	Q 800.00	
66	Servicios profesionales Jefe de Proyecto	1	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 10,000.00	
67	Salario de Guardian	1	Q 20,300.00	Q 17,400.00	Q 17,400.00	Q 7,250.00	
68	Prestaciones de Guardian	1	Q 2,900.00	Q 2,900.00	Q 2,900.00	Q -	
69	Gastos administrativos	1	Q 500.00	Q 500.00	Q 500.00	Q -	
70	Costo de oportunidad del terreno	1	Q 1,200.00	Q 1,200.00	Q 1,200.00	Q -	
71	Costo de oportunidad de la vivienda	1	Q 4,800.00	Q 4,800.00	Q 4,800.00	Q 2,000.00	
<b>TOTAL DE LA INVERSION POR AÑO:</b>			<b>Q 98,373.00</b>	<b>Q 61,794.00</b>	<b>Q 61,814.00</b>	<b>Q 26,131.50</b>	

Fuente: Análisis propio para el Estudio Financiero.



**TABLA 17**  
**TABLA DE COSTOS DE CIERRE**  
**Establecimiento de una plantación de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*)**  
**en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

No.	Descripción del bien o servicio	Cantidad	Año 15						Total			
			Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año 15		
1	Jornales para tala de Aguacate	40							1400		Q	1,400.00
2	Jornales para apilamiento de leña	10							350		Q	350.00
3	Jornales para carga de leña	5							175		Q	175.00
4	Jornales para tala de Cedro Rosado	10							350		Q	350.00
5	Flete para transporte de leña	30								2250	Q	2,250.00
6	Flete para transporte de cedro talado	20								14000	Q	14,000.00
7	Gastos de tramite de tala de cedro	1	20000								Q	20,000.00
9	Servicio de contabilidad	1							100	100	Q	200.00
10	Servicios profesionales Jefe de Proyecto	1							2000	2000	Q	4,000.00
11	Salario de Guardian	1							1450	2900	Q	4,350.00
12	Indemnizacion a Guardian	1								43500	Q	43,500.00
13	Costo de oportunidad del terreno	1							1200		Q	1,200.00
14	Costo de oportunidad de la vivienda	1							400	400	Q	800.00
<b>TOTAL GASTOS DE CIERRE:</b>											<b>Q</b>	<b>92,575.00</b>

Fuente: Análisis propio para el Estudio Técnico.

## 6.6 EL COSTO DEL CAPITAL

El *costo del capital* representa la “tasa de retorno exigida a la inversión realizada en un proyecto, para compensar el costo de oportunidad de los recursos propios destinados a ella, la variabilidad del riesgo y el costo financiero de los recursos obtenidos en préstamos, si se recurriera a una fuente de financiamiento<sup>27</sup>”.

Un inversionista, al optar por un determinado proyecto de inversión, desvía recursos que dejan de redituarse la rentabilidad alternativa, por lo que asume un *costo de oportunidad*. Sin embargo, es muy probable que ambos proyectos tengan riesgos distintos, por lo que este costo se define como la mejor rentabilidad esperada después de efectuar los ajustes por riesgo.

El costo de capital para este proyecto puede calcularse mediante el *Modelo para la valoración de los activos de capital* (CAPM), que señala que la tasa exigida de rentabilidad es igual a la tasa libre de riesgo más una prima por riesgo:

$$E(R_i) = R_f + \beta \{ E(R_m) - R_f \}$$

Donde  $E(R_i)$  es la rentabilidad esperada de la empresa,  $R_f$  la tasa libre de riesgos y  $E(R_m)$  la tasa de retorno esperada para el mercado (alternativa de inversión dejada de lado) y el coeficiente  $\beta$  es el factor de medida del riesgo.

El cálculo del coeficiente beta, enfrenta limitaciones que pueden distorsionar los resultados esperados, como por ejemplo, que deba calcularse sobre información no representativa por la cantidad de empresas que tengan presencia bursátil o por el eventual cambio de giro de las empresas que transan en la bolsa.

De igual forma, el modelo CAPM también tiene debilidades como lo es el hecho que se basa en la existencia de un activo libre de riesgo que no se observa en la realidad en términos puros, que considera una única fuente de riesgo y que falta la evidencia empírica que respalde la hipótesis del coeficiente beta. Aunque por la simplicidad de este modelo, es generalmente aceptado por muchos evaluadores de proyectos.

Para el presente proyecto “Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación comercial de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*), en la Granja “La Palapa” del municipio de Jutiapa, Departamento de Jutiapa” se tiene que los valores de las variables que intervienen en el cálculo del costo de capital son las siguientes:

La alternativa de inversión dejada de lado por el inversionista<sup>28</sup> corresponde a una tasa efectiva del 13% anual, por lo que se define:

$$E(R_m) = 13\%$$

La tasa libre de riesgo, está definida por el rendimiento de una inversión en Bonos del Tesoro de los Estados Unidos de América a 30 años plazo, la cual equivale a<sup>29</sup>:

$$R_f = 5.1\%$$

<sup>27</sup> SAPAG CHAIN, Nassir. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Editorial Prentice Hall. 1ª Edición. Argentina, Enero 2004, 412p.

<sup>28</sup> Tasa promedio de rendimiento de 3 proyectos en marcha del inversionista, con opción de ampliación.

<sup>29</sup> [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe) (Sitio WEB del Banco Central de la República del Perú).

Y el coeficiente beta ( $\beta$ ) está tomado por el promedio ponderado de los riesgos definidos por 8 empresas agrícolas<sup>30</sup> que participan en el mercado bursátil de Estados Unidos de América equivalente al valor siguiente:

$$\beta = 1.10$$

Sustituyendo cada uno de los valores en la expresión de la rentabilidad de la empresa, se tiene lo siguiente:

$$E(R_i) = 5.1\% + 1.10 ( 13\% - 5.1\% )$$

$$E(R_i) = 13.79\%$$

Definiendo por aproximación una tasa equivalente de:

$$E(R_i) = 14\%$$

Valor que será utilizado en el desarrollo del Estudio Financiero, como costo de capital o costo de oportunidad del proyecto.

## 6.7 ESTIMACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

Previo a efectuar la estimación del *Capital de Trabajo* es necesario definir lo que representa el Capital de Trabajo dentro de la estructura financiera de una empresa.

El Capital de Trabajo es la inversión que corresponde a aquellos recursos que deben estar disponibles para la operación de la empresa. Su finalidad es financiar el desfase natural que se produce entre la ocurrencia de los primeros egresos durante la fase de operación y su posterior recuperación (ciclo productivo).

La duración del ciclo productivo comprende el período que la mercadería está almacenada, la duración del proceso productivo, el período de almacenamiento de la mercadería terminada, el período de comercialización y el período de cobranza.

Existen tres métodos para calcular el Capital de Trabajo, los cuales son: Método contable, Método de período de desfase o período a financiar y el método de Déficit Acumulado Máximo. El método contable es para empresas en marcha con datos reflejados en su contabilidad y el segundo es para proyectos con costos operativos promedio diarios, por lo que para el presente proyecto se utilizará el Método de déficit acumulado máximo.

El método de déficit acumulado máximo, consiste en calcular cual será la liquidez mínima requerida en un año tipo. El cálculo se realiza a partir de una estimación de cuál es el déficit o superávit mensual (a partir de los flujos de ingresos y egresos mensuales). Se determina cual es el monto máximo que alcanza la sumatoria del déficit acumulado para el año tipo.

Este método es el más exacto de los tres disponibles para calcular la inversión en capital de trabajo, al determinar el máximo déficit que se produce entre la ocurrencia de los egresos y los ingresos. A diferencia de los otros métodos, éste considera la posibilidad real de que durante el período de desfase se produzcan tanto estacionalidades en la producción, ventas o compras de insumos, como ingresos que permitan financiar parte de los egresos proyectados.

---

<sup>30</sup> [www.stern.nyu.edu](http://www.stern.nyu.edu) (Sitio WEB de la Universidad STERN de New York).

Sin embargo, el tomar un año tipo, hace que no se estimen las necesidades de capital de trabajo que van surgiendo año con año, por lo que para el presente estudio, se hace el análisis tomando todo el periodo de la fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha del proyecto.

Año con año, será necesario inyectarle capital de trabajo (Kt) al proyecto para ir subsanando los desfases en el ciclo productivo, como se muestra en la siguiente tabla.

**TABLA 18**  
**ESTIMACION DEL CAPITAL DE TRABAJO**  
Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8)  
en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Año 3	Ingresos						Q 630.96	Q 5,652.35	Q 5,652.35	Q 5,652.35	Q 5,652.35	Q -
	Egresos						Q 6,559.50	Q 5,571.06	Q 7,731.06	Q 6,271.06	Q 7,731.06	Q 4,429.50
	DAM						Q (5,928.54)	Q (5,847.25)	Q (7,925.97)	Q (8,544.68)	Q (10,623.39)	Q (15,052.89)
Año 4	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 16,957.05	Q 16,957.05	Q 16,957.05	Q 16,957.05	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 6,594.50	Q 5,364.50	Q 6,044.19	Q 7,154.19	Q 6,744.19	Q 7,154.19	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (23,612.50)	Q (28,977.00)	Q (18,064.14)	Q (8,261.28)	Q 1,951.59	Q 11,754.45	Q 7,324.95
Año 5	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 33,914.10	Q 33,914.10	Q 33,914.10	Q 33,914.10	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 7,179.50	Q 5,719.50	Q 6,718.88	Q 8,038.88	Q 7,418.88	Q 8,038.88	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (24,197.50)	Q (29,917.00)	Q (2,721.78)	Q 23,153.45	Q 49,648.68	Q 75,523.90	Q 71,094.40
Año 6	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 7,764.50	Q 5,784.50	Q 7,358.56	Q 8,888.56	Q 8,058.56	Q 8,888.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (24,782.50)	Q (30,567.00)	Q 12,945.59	Q 54,928.18	Q 97,740.76	Q 139,723.35	Q 135,293.85
Año 7	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 5,218.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 8,349.50	Q 6,139.50	Q 7,358.56	Q 9,098.56	Q 8,058.56	Q 9,098.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (5,218.50)	Q (9,473.00)	Q (13,727.50)	Q (17,982.00)	Q (26,331.50)	Q (32,471.00)	Q 11,041.59	Q 52,814.18	Q 95,626.76	Q 137,399.35	Q 132,969.85
Año 8	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 8,934.50	Q 6,204.50	Q 7,358.56	Q 9,308.56	Q 8,058.56	Q 9,308.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (25,952.50)	Q (32,157.00)	Q 11,355.59	Q 52,918.18	Q 95,730.76	Q 137,293.35	Q 132,863.85
Año 9	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 9,519.50	Q 6,559.50	Q 7,358.56	Q 9,518.56	Q 8,058.56	Q 9,518.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (26,537.50)	Q (33,097.00)	Q 10,415.59	Q 51,768.18	Q 94,580.76	Q 135,933.35	Q 131,503.85
Año 10	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 10,104.50	Q 6,624.50	Q 7,358.56	Q 9,728.56	Q 8,058.56	Q 9,728.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (27,122.50)	Q (33,747.00)	Q 9,765.59	Q 50,908.18	Q 93,720.76	Q 134,863.35	Q 130,433.85
Año 11	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 5,218.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 10,689.50	Q 6,979.50	Q 7,358.56	Q 9,938.56	Q 8,058.56	Q 9,938.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (5,218.50)	Q (9,473.00)	Q (13,727.50)	Q (17,982.00)	Q (28,671.50)	Q (35,651.00)	Q 7,861.59	Q 48,794.18	Q 91,606.76	Q 132,539.35	Q 128,109.85
Año 12	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 11,274.50	Q 7,044.50	Q 7,358.56	Q 10,148.56	Q 8,058.56	Q 10,148.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (28,292.50)	Q (35,337.00)	Q 8,175.59	Q 48,898.18	Q 91,710.76	Q 132,433.35	Q 128,003.85
Año 13	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 11,274.50	Q 7,189.50	Q 7,358.56	Q 10,148.56	Q 8,058.56	Q 10,148.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (28,292.50)	Q (35,482.00)	Q 8,030.59	Q 48,753.18	Q 91,565.76	Q 132,288.35	Q 127,858.85
Año 14	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 11,274.50	Q 7,044.50	Q 7,358.56	Q 10,148.56	Q 8,058.56	Q 10,148.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (28,292.50)	Q (35,337.00)	Q 8,175.59	Q 48,898.18	Q 91,710.76	Q 132,433.35	Q 128,003.85
Año 15	Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q 50,871.15	Q -
	Egresos	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 4,254.50	Q 11,274.50	Q 7,189.50	Q 7,358.56	Q 10,148.56	Q 8,058.56	Q 10,148.56	Q 4,429.50
	DAM	Q (4,254.50)	Q (8,509.00)	Q (12,763.50)	Q (17,018.00)	Q (28,292.50)	Q (35,482.00)	Q 8,030.59	Q 48,753.18	Q 91,565.76	Q 132,288.35	Q 127,858.85

FUENTE: Tabla 16, Costos de Operación, Mantenimiento y Cosecha.

El valor mínimo de cada fila denominada DAM representa el Déficit Acumulado Máximo que corresponde al Capital de Trabajo necesario para el año indicado en la primera columna, sin embargo, la inyección de fondos para el capital de trabajo debe hacerse al inicio del primer ciclo productivo, y en los años subsiguientes únicamente lo que corresponde a los diferenciales, como se muestra en la siguiente tabla.

En la primera columna de la Tabla 19, se muestra el año de la fase de Operación, Mantenimiento y Cosecha del Proyecto, mientras que en la segunda columna, se muestra el Déficit Acumulado Máximo del año en estudio y por último, el Capital de Trabajo necesario por cada año de la fase indicada.

Los valores positivos de la columna de diferencial de Capital de Trabajo, representa que ese año no será necesario inyectar fondos para compensar el desfase en el ciclo productivo y por el contrario, puede retirarse esa cantidad como parte de la recuperación de lo invertido en dicho rubro.

El capital de trabajo está calculado con base en los ingresos y egresos reales del proyecto, no se toman en cuenta los valores considerados como “percibidos”, ya que no representan un flujo efectivo en el proyecto.

Tabla 19 Cálculo diferencial del Kt		
Año	Kt	Kt Diferencial
3	Q (19,307.39)	Q (19,307.39)
4	Q (28,977.00)	Q (9,669.61)
5	Q (29,917.00)	Q (940.00)
6	Q (30,567.00)	Q (650.00)
7	Q (32,471.00)	Q (1,904.00)
8	Q (32,157.00)	Q 314.00
9	Q (33,097.00)	Q (940.00)
10	Q (33,747.00)	Q (650.00)
11	Q (35,651.00)	Q (1,904.00)
12	Q (35,337.00)	Q 314.00
13	Q (35,482.00)	Q (145.00)
14	Q (35,337.00)	Q 145.00
15	Q (35,482.00)	Q (145.00)

Fuente: Tabla 18.

## 6.8 ESTIMACION DE INGRESOS.

Los ingresos del proyecto están dados en función de la producción estimada a partir del año 3, hasta el año 15 cuando finaliza la vida útil del proyecto, más el ingreso por el valor de desecho del proyecto.

Previo a establecer el flujo de fondos del proyecto, es necesario estimar los ingresos del proyecto, para ello, se utiliza el precio promedio del producto (Aguacate) y los niveles de producción estimada para cada año como se indicó anteriormente en la Tabla 8.

TABLA 20 ESTIMACION DE INGRESOS			
Año	Producción estimada (430 plantas)	Precio por ciento	Ingreso estimado
0	0	Q 105.16	Q -
1	0	Q 105.16	Q -
2	0	Q 105.16	Q -
3	22100	Q 105.16	Q 23,240.36
4	64500	Q 105.16	Q 67,828.20
5	129000	Q 105.16	Q 135,656.40
6	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
7	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
8	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
9	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
10	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
11	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
12	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
13	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
14	193500	Q 105.16	Q 203,484.60
15	193500	Q 105.16	Q 203,484.60

FUENTE: Tabla 9 y Tabla 14.

En el año 15 no está incluido el valor de desecho del proyecto, en esta Tabla únicamente se muestran los ingresos por venta del producto.

## 6.9 FINANCIAMIENTO.

Para poder aprovechar los incentivos gubernamentales y el financiamiento bancario que apalanque el proyecto, se considera necesario para el presente proyecto un financiamiento que cubra los costos de inversión del sistema de riego y los costos de inversión necesarios para el año 2 y año 3.

El costo de inversión para el sistema de riego, asciende a un monto total de Q 19,314.00 los cuales pueden ser financiados por medio del fideicomiso que PLAMAR tiene en el BANRURAL, a una tasa efectiva anual del 5% y con un período de gracia de 4 años y a 10 años plazo con amortizaciones anuales de capital e intereses.

El costo de inversión para los años 2 y 3, que ascienden a un monto total de Q 87,945.50 pueden ser financiados por medio del BANRURAL, a través de un crédito hipotecario con una tasa efectiva anual del 11% mediante el sistema de financiamiento alemán<sup>31</sup> a 10 años plazo, con amortizaciones anuales de capital e intereses. Por cuestiones de practicidad, el financiamiento debe ser por un monto de Q 90,000.00.

La estructura de financiamiento se muestra a continuación.

TABLA 21 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO						
Año	PLAMAR			BANRURAL		
	Ingresos	Egresos		Ingresos	Egresos	
		Capital	Intereses		Capital	Intereses
0	Q 19,314.00					
1						
2				Q 56,000.00		
3				Q 61,000.00	Q (5,600.00)	Q (6,160.00)
4		Q (1,931.40)	Q (965.70)	Q 32,000.00	Q (12,377.78)	Q (12,254.00)
5		Q (1,931.40)	Q (869.13)		Q (16,377.78)	Q (14,412.44)
6		Q (1,931.40)	Q (772.56)		Q (16,377.78)	Q (12,610.89)
7		Q (1,931.40)	Q (675.99)		Q (16,377.78)	Q (10,809.33)
8		Q (1,931.40)	Q (579.42)		Q (16,377.78)	Q (9,007.78)
9		Q (1,931.40)	Q (482.85)		Q (16,377.78)	Q (7,206.22)
10		Q (1,931.40)	Q (386.28)		Q (16,377.78)	Q (5,404.67)
11		Q (1,931.40)	Q (289.71)		Q (16,377.78)	Q (3,603.11)
12		Q (1,931.40)	Q (193.14)		Q (16,377.78)	Q (1,801.56)
13		Q (1,931.40)	Q (96.57)			
14						
15						
<b>Totales:</b>	<b>Q 19,314.00</b>	<b>(Q24,625.35)</b>		<b>Q 149,000.00</b>	<b>(Q232,270.00)</b>	

FUENTE: PLAMAR y BANRURAL.

Teóricamente todo proyecto que es financiado con una tasa inferior al Costo de Capital o Costo de Oportunidad, sufre un apalancamiento positivo, por lo que para ambos casos de financiamiento, se espera mejores rendimientos para el inversionista.

<sup>31</sup> Cuotas iguales de capital y pago de intereses sobre saldos.

## 6.10 ESTIMACION DE IMPUESTOS.

Como se mencionó anteriormente, la Empresa que se formará con el presente proyecto, estará sujeta a la tasa impositiva del 5% sobre las ventas brutas, por lo que la estimación de los impuestos a pagar están dados en función de la siguiente tabla.

TABLA 22 ESTIMACION DE IMPUESTOS					
Año	Producción estimada (430 plantas)	Precio por ciento	Ingreso estimado	Estimación de Impuestos	
0	0	Q 105.16	Q -	Q	-
1	0	Q 105.16	Q -	Q	-
2	0	Q 105.16	Q -	Q	-
3	22100	Q 105.16	Q 23,240.36	Q	1,162.02
4	64500	Q 105.16	Q 67,828.20	Q	3,391.41
5	129000	Q 105.16	Q 135,656.40	Q	6,782.82
6	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
7	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
8	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
9	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
10	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
11	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
12	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
13	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
14	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23
15	193500	Q 105.16	Q 203,484.60	Q	10,174.23

FUENTE: Tabla 20.

## 6.11 FLUJO DEL FONDOS DEL PROYECTO.

El flujo de fondos se estructura en varias columnas que representan los momentos en que ocurren los costos y beneficios de un proyecto, cada momento refleja dos cosas: los movimientos de caja ocurridos durante un período, generalmente de un año, y los desembolsos que deben estar realizados para que los eventos del período siguiente puedan ocurrir.

A continuación se presenta la estructura del Flujo de Fondos del Proyecto:

TABLA 23 ESTRUCTURA DEL FLUJO DE FONDOS						
	$M_0$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	...	$M_n$
Ingresos		+B <sub>1</sub>	+B <sub>2</sub>	+B <sub>3</sub>	...	+B <sub>n</sub>
Egresos		-C <sub>1</sub>	-C <sub>2</sub>	-C <sub>3</sub>	...	-C <sub>n</sub>
Inversión	-I					+VD
FBN*	-I	BN <sub>1</sub>	BN <sub>2</sub>	BN <sub>3</sub>	...	BN <sub>n</sub> + VD

\* Flujo de Beneficios Netos.

Esta estructura corresponde únicamente a los tres grandes rubros que representan los ingresos y egresos, así como la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto y el valor de desecho o rescate del proyecto al final de la vida útil del mismo.

Cada uno de los beneficios y costos del proyecto indicado en la tabla anterior, deberán ser calculados mediante el criterio del "percibido", o sea aquellos costos o beneficios que sean identificados aunque no representen un flujo real de caja.

El flujo de fondos será la base para construir el flujo de caja del inversionista, el cual será de utilidad para establecer la capacidad de pago del proyecto mediante la aplicación del criterio del “percibido”, o sea aquellos costos y beneficios que sí representan un flujo real de caja.

Primeramente es necesario recordar que para el presente proyecto se ha sugerido optar por el régimen de pagos del 5% sobre las ventas brutas, lo cual hace que todas aquellas compras que se realicen, sus impuestos no se puedan deducir de la utilidad de la empresa, sin embargo por la naturaleza del proyecto, se considera mejor la opción del 5% sobre ventas brutas, debido a que la tasa impositiva alternativa es del 31% sobre las ventas netas, mas un 12% de Impuesto al valor agregado sobre ventas netas.

**a. Ingresos y Egresos afectos a impuestos:**

Incluyen todos aquellos movimientos de caja que, por su naturaleza, puedan alterar el estado de pérdidas y ganancias (o estado de resultados) de la empresa y, por lo tanto, la cuantía de los impuestos sobre las utilidades que se podrán generar por la implementación del proyecto.

**b. Gastos no desembolsables:**

Corresponden a gastos que, sin ser salidas de caja, son posibles de agregar a los costos de la empresa con fines contables, permitiendo reducir la utilidad sobre la cual se deberá calcular el monto de los impuestos a pagar. Para el presente proyecto no será necesario desagregar los gastos no desembolsables, debido a que la tasa impositiva grava las ventas brutas.

**c. Cálculo de impuestos:**

Como resultado de la suma de los ingresos y egresos afectos a impuestos y no desembolsables, se obtiene la utilidad neta antes de impuesto. El cálculo de impuestos debería hacerse sobre esta base, sin embargo para el presente proyecto y con el régimen de tributación adoptado, lo que se grava es la venta bruta al 5%.

**d. Ajuste por gastos no desembolsables:**

Dado que los gastos no desembolsables no constituyen una salida de caja y fueron restados sólo para calcular la cuantía de los tributos, después de calcular el impuesto se deberá efectuar los ajustes por gastos no desembolsables. Aquí, todos los gastos que no constituyen egresos se volverán a sumar para anular su efecto directo en el flujo de caja, pero dejando incorporado su efecto tributario.

**e. Costos y beneficios no afectos a impuestos:**

Acá se pueden incluir todos aquellos movimientos de caja que no modifican la riqueza contable de la empresa y que, por lo tanto, no están sujetos a impuestos.

Como se puede inferir de la descripción anterior, el presente proyecto no tendrá un apalancamiento por efecto tributario, debido a que el régimen de tributación adoptado es mas conveniente por la naturaleza del proyecto, sin embargo, desagregar el flujo de fondos de la forma indicada anteriormente, aportará el flujo de caja del proyecto, para establecer la capacidad de pago del inversionista ante las entidades de financiamiento.

Juntamente con la construcción del flujo de fondos, es necesario mostrar el comportamiento del rendimiento del proyecto, para ello inicialmente se hará por medio de dos indicadores financieros, el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

#### **f. Valor Actual Neto (VAN):**

El VAN mide el excedente en unidades monetarias en un momento actual, representa la rentabilidad del proyecto después de recuperar la inversión, capital de trabajo y la rentabilidad deseada.

Este indicador posee las siguientes ventajas: está expresado en unidades monetarias en el momento actual, lo que da lugar a poder comparar opciones de inversión; mide cuánto más rico es el inversionista después de emprendido el proyecto y toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Posee el inconveniente de requerir la definición de una tasa de descuento o costo de capital, mientras más técnica sea la definición de este costo de oportunidad, menos puede tomarse como un inconveniente.

#### **g. Tasa Interna de Retorno (TIR):**

La TIR representa la tasa de rentabilidad del capital que se mantiene invertido en el proyecto.

Este indicador posee las ventajas que mientras el flujo es convencional, lleva a las mismas decisiones que el VAN; no requiere definir una tasa de descuento y es un indicador simple de rentabilidad. Sin embargo también posee los inconvenientes como que si el flujo de fondos no es convencional, se encuentran múltiples TIR; no es un indicador que sirva para comparar proyectos y que una mayor TIR no implica un mejor proyecto.

Con base en lo descrito anteriormente, y utilizando las Tablas 13, 14, 15, 16 y 19 del presente estudio, se procede a elaborar los flujos de fondos para diferentes escenarios, con su respectivo cálculo de los indicadores financieros de VAN y TIR, como se muestra en las siguientes tablas.

La Tabla 24, muestra el Flujo de Fondos del proyecto en bruto, en él no se ha tomado en cuenta el efecto de la tasa impositiva. La Tabla 25, muestra el Flujo de Fondos del proyecto ya con el efecto de la tasa impositiva.

La Tabla 26, muestra el Flujo de Fondos del Inversionista con el efecto de la tasa impositiva. Se dice que es el flujo de fondos del inversionista debido a que en él ya se toma en cuenta el efecto del financiamiento externo. La Tabla 27, muestra el Flujo de Fondos del inversionista, pero desagregando el efecto de la tasa impositiva.

La Tabla 28 muestra el flujo de caja del inversionista, en el ya se han desagregado a los valores de la inversión y costos de operación, mantenimiento y cosecha, lo correspondiente al capital de trabajo y aquellos costos percibidos (costos de oportunidad de la vivienda y el terreno). Es por ello que los resultados de los indicadores financieros de las Tablas 26 y 28 son idénticos.

La estructura de financiamiento propuesta, no solo brinda un apalancamiento al proyecto en poco más de 3 puntos porcentuales, sino también disminuye el período de recupero del capital, así como establece un flujo de beneficios netos que hace que el proyecto tenga capacidad de pago para cubrir los compromisos de amortizaciones de capital e intereses a la entidad financiera, dado que en ningún momento el flujo de beneficios neto es inferior a cero.

#### **h. Período de Recupero de la Inversión (PRI):**

El Período de Recupero de la Inversión (PRI) mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos descontados amorticen la inversión. Brinda un dato estimado del tiempo necesario para recuperar la inversión. Para este proyecto el PRI es igual a 11, como se visualiza en la Tabla 29 es el momento en que el flujo de caja se hace positivo.

TABLA 24 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.																
	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>11</sub>	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>15</sub>
Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q 23,240.36	Q 67,828.20	Q 135,656.40	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60				
Costos de OMC				Q (49,947.75)	Q (74,157.75)	Q (78,216.50)	Q (81,845.25)	Q (84,169.25)	Q (84,275.25)	Q (85,635.25)	Q (86,705.25)	Q (89,029.25)	Q (89,135.25)	Q (89,280.25)	Q (89,135.25)	Q (171,171.25)
Inversión	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (26,131.50)												Q 249,592.00
FBN	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (52,838.89)	Q (6,329.55)	Q 57,439.90	Q 121,639.35	Q 119,315.35	Q 119,209.35	Q 117,849.35	Q 116,779.35	Q 114,455.35	Q 114,349.35	Q 114,204.35	Q 114,349.35	Q 281,905.35

FUENTE: Tablas 14, 15, 16, 17 y 20.

VAN<sub>1</sub> Q132,274.33 a una tasa de descuento del 14%.  
TIR<sub>1</sub> 20.42%

TABLA 25 FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO CON EFECTO DE LA TASA IMPOSITIVA Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.																
	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>11</sub>	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>15</sub>
Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q 23,240.36	Q 67,828.20	Q 135,656.40	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60				
Costos de OMC				Q (49,947.75)	Q (74,157.75)	Q (78,216.50)	Q (81,845.25)	Q (84,169.25)	Q (84,275.25)	Q (85,635.25)	Q (86,705.25)	Q (89,029.25)	Q (89,135.25)	Q (89,280.25)	Q (89,135.25)	Q (171,171.25)
Impuestos	Q -	Q -	Q -	Q (1,162.02)	Q (3,391.41)	Q (6,782.82)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)				
Inversión	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (26,131.50)												Q 249,592.00
FBN	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (54,000.91)	Q (9,720.96)	Q 50,657.08	Q 111,465.12	Q 109,141.12	Q 109,035.12	Q 107,675.12	Q 106,605.12	Q 104,281.12	Q 104,175.12	Q 104,030.12	Q 104,175.12	Q 271,731.12

FUENTE: Tablas 14, 15, 16, 17 y 20.

VAN<sub>2</sub> Q98,396.36 a una tasa de descuento del 14%.  
TIR<sub>2</sub> 18.90%

TABLA 26 FLUJO DE FONDOS DEL INVERSIONISTA CON EFECTO DE LA TASA IMPOSITIVA Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.																
	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>11</sub>	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>15</sub>
Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q 23,240.36	Q 67,828.20	Q 135,656.40	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60				
Préstamo	Q 19,314.00		Q 56,000.00	Q 61,000.00	Q 32,000.00											
Costos de OMC				Q (49,947.75)	Q (74,157.75)	Q (78,216.50)	Q (81,845.25)	Q (84,169.25)	Q (84,275.25)	Q (85,635.25)	Q (86,705.25)	Q (89,029.25)	Q (89,135.25)	Q (89,280.25)	Q (89,135.25)	Q (171,171.25)
Amortización K Plamar					Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)							
Amortización I Plamar					Q (965.70)	Q (869.13)	Q (772.56)	Q (675.99)	Q (579.42)	Q (482.85)	Q (386.28)	Q (289.71)	Q (193.14)	Q (96.57)		
Amortización K Banrural				Q (5,600.00)	Q (12,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)						
Amortización I Banrural				Q (6,160.00)	Q (12,254.00)	Q (14,412.44)	Q (12,610.89)	Q (10,809.33)	Q (9,007.78)	Q (7,206.22)	Q (5,404.67)	Q (3,603.11)	Q (1,801.56)			
Impuestos	Q -	Q -	Q -	Q (1,162.02)	Q (3,391.41)	Q (6,782.82)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)				
Inversión	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (26,131.50)												Q 249,592.00
FBN	Q (79,059.00)	Q (61,794.00)	Q (5,814.00)	Q (4,760.91)	Q (5,249.84)	Q 17,066.33	Q 79,772.49	Q 79,346.62	Q 81,138.74	Q 81,676.87	Q 82,505.00	Q 82,079.12	Q 83,871.25	Q 102,002.15	Q 104,175.12	Q 271,731.12

FUENTE: Tablas 14, 15, 16, 17 y 20.

VAN<sub>3</sub> Q118,779.97 a una tasa de descuento del 14%.  
TIR<sub>3</sub> 21.79%

**TABLA 27**  
**FLUJO DE FONDOS DEL INVERSIONISTA SIN EFECTO DE LA TASA IMPOSITIVA**  
**Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>11</sub>	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>15</sub>
Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q 23,240.36	Q 67,828.20	Q 135,656.40	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60				
Préstamo	Q 19,314.00		Q 56,000.00	Q 61,000.00	Q 32,000.00											
Costos de OMC				Q (49,947.75)	Q (74,157.75)	Q (78,216.50)	Q (81,845.25)	Q (84,169.25)	Q (84,275.25)	Q (85,635.25)	Q (86,705.25)	Q (89,029.25)	Q (89,135.25)	Q (89,280.25)	Q (89,135.25)	Q (171,171.25)
Amortización K Plamar					Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)							
Amortización I Plamar					Q (965.70)	Q (869.13)	Q (772.56)	Q (675.99)	Q (579.42)	Q (482.85)	Q (386.28)	Q (289.71)	Q (193.14)	Q (96.57)		
Amortización K Banrural				Q (5,600.00)	Q (12,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)						
Amortización I Banrural				Q (6,160.00)	Q (12,254.00)	Q (14,412.44)	Q (12,610.89)	Q (10,809.33)	Q (9,007.78)	Q (7,206.22)	Q (5,404.67)	Q (3,603.11)	Q (1,801.56)			
Inversión	Q (98,373.00)	Q (61,794.00)	Q (61,814.00)	Q (26,131.50)												Q 249,592.00
FBN	Q (79,059.00)	Q (61,794.00)	Q (5,814.00)	Q (3,598.89)	Q (1,858.43)	Q 23,849.15	Q 89,946.72	Q 89,520.85	Q 91,312.97	Q 91,851.10	Q 92,679.23	Q 92,253.35	Q 94,045.48	Q 112,176.38	Q 114,349.35	Q 281,905.35

FUENTE: Tablas 14, 15, 16, 17 y 20.

VAN<sub>1</sub> Q152,657.94 a una tasa de descuento del 14%  
TIR<sub>1</sub> 23.70%

**TABLA 28**  
**FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA CON EFECTO DE LA TASA IMPOSITIVA**  
**Establecimiento de una plantación de Aguacate (Persea americana Mill var. Booth-8) en la Granja "La Palapa", Jutiapa, Jutiapa.**

	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>9</sub>	M <sub>10</sub>	M <sub>11</sub>	M <sub>12</sub>	M <sub>13</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>15</sub>
Ingresos	Q -	Q -	Q -	Q 23,240.36	Q 67,828.20	Q 135,656.40	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60	Q 203,484.60				
Préstamo	Q 19,314.00		Q 56,000.00	Q 61,000.00	Q 32,000.00											
Impuestos	Q -	Q -	Q -	Q (1,162.02)	Q (3,391.41)	Q (6,782.82)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)	Q (10,174.23)				
Inversión	Q (92,373.00)	Q (55,794.00)	Q (55,814.00)	Q (24,131.50)												Q 214,400.00
Costos de OMC				Q (26,640.36)	Q (58,488.14)	Q (71,276.50)	Q (75,195.25)	Q (76,265.25)	Q (78,589.25)	Q (78,695.25)	Q (80,055.25)	Q (81,125.25)	Q (83,449.25)	Q (83,135.25)	Q (83,280.25)	Q (165,171.25)
Amortización K Plamar					Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)	Q (1,931.40)							
Amortización I Plamar					Q (965.70)	Q (869.13)	Q (772.56)	Q (675.99)	Q (579.42)	Q (482.85)	Q (386.28)	Q (289.71)	Q (193.14)	Q (96.57)		
Amortización K Banrural				Q (5,600.00)	Q (12,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)	Q (16,377.78)						
Amortización I Banrural				Q (6,160.00)	Q (12,254.00)	Q (14,412.44)	Q (12,610.89)	Q (10,809.33)	Q (9,007.78)	Q (7,206.22)	Q (5,404.67)	Q (3,603.11)	Q (1,801.56)			
Capital de Trabajo				Q (19,307.39)	Q (9,669.61)	Q (940.00)	Q (650.00)	Q (1,904.00)	Q 314.00	Q (940.00)	Q (650.00)	Q (1,904.00)	Q 314.00	Q (145.00)	Q 145.00	Q 35,192.00
FBN	Q (73,059.00)	Q (55,794.00)	Q 186.00	Q 1,239.09	Q 750.16	Q 23,066.33	Q 85,772.49	Q 85,346.62	Q 87,138.74	Q 87,676.87	Q 88,505.00	Q 88,079.12	Q 89,871.25	Q 108,002.15	Q 110,175.12	Q 277,731.12
Costos percibidos*	Q (6,000.00)	Q (6,000.00)	Q (6,000.00)	Q (6,000.00)	Q (6,000.00)	Q (6,000.00)										
FLUJO DE CAJA	Q (79,059.00)	Q (61,794.00)	Q (5,814.00)	Q (4,760.91)	Q (5,249.84)	Q 17,066.33	Q 79,772.49	Q 79,346.62	Q 81,138.74	Q 81,676.87	Q 82,505.00	Q 82,079.12	Q 83,871.25	Q 102,002.15	Q 104,175.12	Q 271,731.12

\* Costos de oportunidad de la vivienda y el terreno.

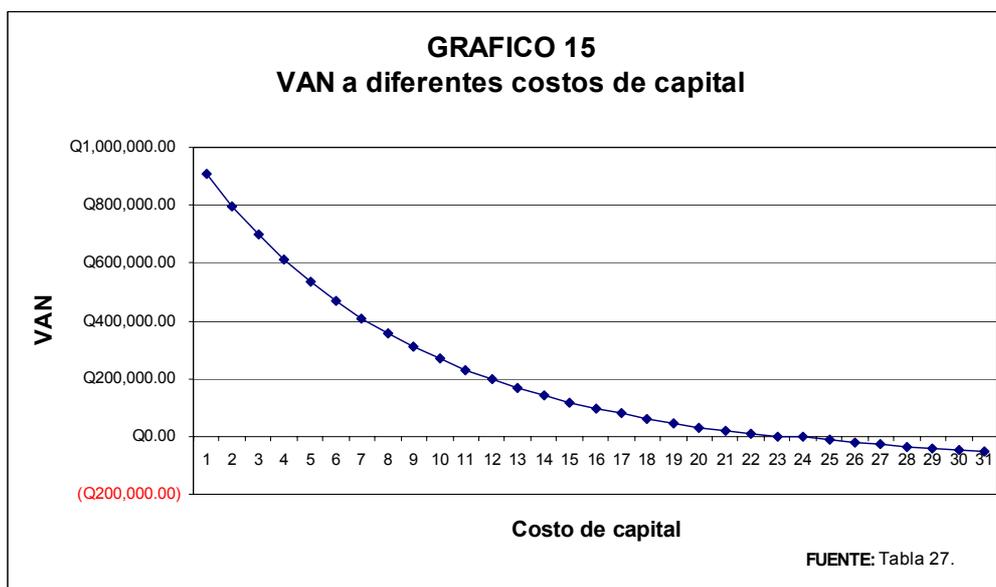
FUENTE: Tablas 14, 15, 16, 17 y 20.

VAN<sub>2</sub> Q118,779.97 a una tasa de descuento del 14%.  
TIR<sub>2</sub> 21.79%

Tabla 29 Cálculo del PRI con tasa del 14%		
AÑO	FLUJO DE CAJA	VALOR ACTUAL NETO
0	Q (79,059.00)	
1	Q (61,794.00)	Q (90,127.26)
2	Q (5,814.00)	Q (173,190.24)
3	Q (4,760.91)	Q (204,064.83)
4	Q (5,249.84)	Q (238,061.34)
5	Q 17,066.33	Q (277,374.75)
6	Q 79,772.49	Q (296,751.60)
7	Q 79,346.62	Q (247,356.18)
8	Q 81,138.74	Q (191,530.90)
9	Q 81,676.87	Q (125,847.06)
10	Q 82,505.00	Q (50,354.02)
11	Q 82,079.12	Q 36,652.12
12	Q 83,871.25	Q 135,353.61
13	Q 102,002.15	Q 249,916.34
14	Q 104,175.12	Q 401,187.08
15	Q 271,731.12	Q 576,112.91

Fuente: Tabla 28.

Para visualizar de mejor manera el comportamiento del VAN ante diferentes costos de capital, a continuación se muestra un gráfico en donde la intersección de la curva con el eje x, corresponde al indicador de la TIR.



Como se mencionó anteriormente, la Tabla 26 muestra el flujo de fondos del inversionista sin tomar en cuenta la tasa impositiva, ésta tabla se muestra para identificar claramente que el proyecto sufre una caída en casi 2 puntos porcentuales por efecto de los impuestos.

#### i. Relación Beneficio Costo (RBC):

La Relación Beneficio Costo (RBC) compara el Valor Actual de los Beneficios esperados con el Valor Actual de los Costos, incluida la inversión. Este método lleva a la misma decisión que el

VAN, ya que cuando este es cero, la RBC será uno. Si el VAN es mayor que cero, la RBC será mayor que uno y si el VAN es menor que cero, la RBC será menor que uno.

La regla básica para la RBC se limita únicamente a las siguientes condicionantes:

$$\begin{array}{lclclcl} RBC > 1 & => & \text{Invertir} & => & VAN > 0 \\ RBC < 1 & => & \text{No Invertir} & => & VAN < 0 \end{array}$$

Para el caso específico del presente proyecto,

$$RBC = 1.1653$$

Por lo tanto este indicador da la pauta para invertir.

## 6.12 PUNTO DE EQUILIBRIO.

El punto de equilibrio puede definirse como el volumen de producción en el cual, los ingresos totales se igualan con los costos totales de producción ( $IT = CT$ )<sup>32</sup>. Sin embargo, para un proyecto real como el presente, las funciones de los ingresos y los costos están dados en función de muchas variables pertinentes, lo que hace necesario hacer un análisis más profundo sobre el comportamiento del punto de equilibrio.

Para el presente proyecto se identifican 3 variables pertinentes que afectan de forma directa el volumen de producción o los ingresos totales, las cuales son: la cantidad de frutos por árbol, la cantidad de árboles en producción y el precio del producto. El análisis se debe realizar mediante el criterio de Ceteris Paribus<sup>33</sup>.

Como los ingresos no se dan en el momento en que se efectúa la inversión, es necesario que se considere el valor del dinero en el tiempo a un costo de capital preestablecido (14%). Con base en esta premisa, se puede afirmar que el punto de equilibrio debe calcularse tomando en cuenta la vida útil del proyecto con valores actuales netos.

Lo anterior lleva a definir que el punto de equilibrio es equivalente al volumen de producción que hace que el VAN sea igual a CERO.

Para poder determinar el valor de cada una de estas variables, que haga el VAN igual a cero, se utilizará la función "Buscar Objetivo" de la barra de "Herramientas" del software Excel, definiendo como objetivo la celda del VAN, el valor del objetivo igual a cero, para ello cambiando la celda con el valor de la variable a estudiar.

### a. Punto de equilibrio cuando la cantidad de frutos disminuye:

El punto de equilibrio para esta condición, está dada en función de la cantidad de frutos por árbol que hace el VAN igual a cero mientras las otras variables se mantienen constantes. Esta cantidad corresponde a 364 frutos por árbol.

### b. Punto de equilibrio cuando la cantidad de árboles en producción disminuye:

El punto de equilibrio para esta condición, está dada en función de la cantidad de árboles en producción que hace el VAN igual a cero mientras las otras variables se mantienen constantes. Esta cantidad corresponde a 348 árboles.

<sup>32</sup> INFANTE VILLAREAL, Arturo. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Grupo Editorial NORMA. 13ª reimpresión, 1996. Bogotá, Colombia. 400p.

<sup>33</sup> Todos los demás elementos, se mantienen constantes.

### c. Punto de equilibrio cuando el precio del fruto en el mercado disminuye:

El punto de equilibrio para esta condición, está dada en función del precio de mercado de los frutos que hace el VAN igual a cero mientras las otras variables se mantienen constantes. Este precio corresponde a Q 85.81 por ciento de frutos.

## 6.13 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

El análisis anterior, llama la atención en el sentido que el comportamiento de precios de insumos, mano de obra, frutos cosechados, árboles en producción y precio del producto en el mercado son totalmente variables. Los valores fijados en el cuadro de flujo de fondos, que sirvió de base para estimar los indicadores financieros de VAN y TIR, son estimados y se asume que se mantendrán constantes en el tiempo. Sin embargo, las fluctuaciones de estas variables, incorporan al proyecto un riesgo el cual debe ser determinado previo a tomar la decisión de realizar el proyecto.

Para determinar el riesgo del proyecto, se tomarán los valores máximos y mínimos de las variables pertinentes que afectan el flujo de fondos del proyecto, o bien aquellos datos que muestren el comportamiento de las variaciones, para poder determinar el nivel de riesgo del proyecto mismo.

Las variables pertinentes del proyecto son las siguientes.

TABLA 30 VARIABLES PERTINENTES			
Variable pertinente	Valor mínimo o Mediana	Valor mas probable	Valor Máximo o Desviación Estándar
Cantidad de frutos por árbol	400	450	600
Cantidad de árboles en producción	410	430	430
Precio del producto	Q 110.25	Q 105.16	Q 17.81
Fertilizante 13.5-0-45	Q 130.00	Q 140.00	Q 145.00
Fertilizante Urea	Q 110.00	Q 130.00	Q 135.00

FUENTE: Tabla 14.

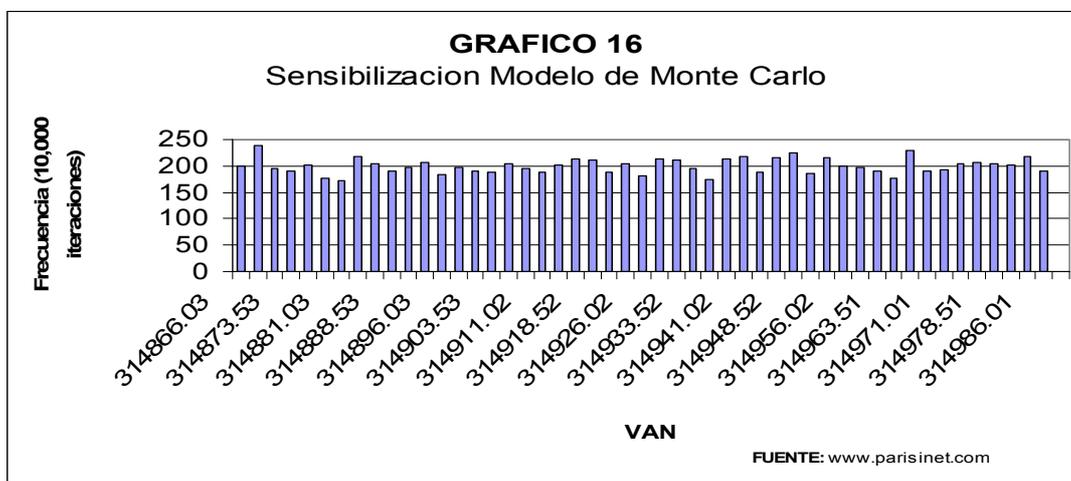
El análisis de sensibilidad se realizará mediante el modelo de Monte Carlo, el cual simula los valores que puede asumir el VAN del Proyecto o del Inversionista, mediante la asignación aleatoria de un valor a cada variable pertinente del flujo de caja. La selección de valores aleatorios otorga la posibilidad de que, al aplicarlos repetidas veces a las variables relevantes, se obtengan suficientes resultados de prueba para que se aproxime a la forma de distribución estimada.

Cada una de las variables pertinentes asume individualmente valores aleatorios concordantes con una distribución de probabilidades propia para cada una de ellas, en el presente caso, el precio del producto asume una función de distribución normal, mientras que cada una de las otras variables asume una función de distribución rectangular.

Para efectuar el análisis se hará uso de la plantilla electrónica PARISI<sup>34</sup> la cual aplica el modelo de Monte Carlo a la hoja electrónica que se le asigne, dando como resultado el gráfico de la distribución de probabilidades del comportamiento del VAN cuando se le asignan valores aleatorios a cada una de las variables pertinentes en el rango y con la distribución determinada, a un número determinado de iteraciones, para este caso 10,000.

<sup>34</sup> [www.parisinet.com](http://www.parisinet.com)

La distribución de frecuencias de los valores obtenidos para el VAN, cuando aleatoriamente se asignan valores dentro del rango asignado a cada variable pertinente es la que se muestra en el siguiente Gráfico.



El resumen de los datos mostrados es el siguiente.

<b>TABLA 31</b>	
<b>RESULTADOS SIMULACION MONTE CARLO</b>	
<b>Nombre de hoja de resultados</b>	<b>MONTECARLO</b>
<b>Estadísticas Generales</b>	
Número de variables	5
Número de Iteraciones	10,000
Media	Q 314,928.84
Desviación Estandar	Q 36.14
Varianza	Q 1,306.29
Valor Mínimo	Q 314,866.03
Valor Máximo	Q 314,991.01
% Negativo	0%

FUENTE: www.parisinet.com

La distribución de probabilidades mas que una distribución normal, corresponde a una distribución rectangular, por lo cual los valores de la Desviación Estándar y la Varianza no son relevantes para el presente análisis, sin embargo nos da una idea de que existe una variable pertinente dominante, que hace que la varianza de la distribución sea muy cercana a la media.

Otro aspecto importante para destacar es el porcentaje de valores negativos del VAN, el cual es igual a 0%, indicando que la tasa de riesgo del proyecto es de 0% para los valores preestablecidos en el presente estudio. En resumen, el VAN mas probable para el proyecto es de Q 314,928.84 mientras que la TIR equivalente para este valor es del 31.58%.

## **6.14 BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO.**

Independiente de que el proyecto de mérito sea netamente productivo, con capital privado y con fines de lucro, existe una pequeña porción de beneficio social que de forma descriptiva se lista a continuación.

### **a. Empleo:**

El proyecto de establecimiento de una plantación de Aguacate, en la Granja “La Palapa” hace necesario que en cada una de sus fases, como lo son Inversión, Operación y Cierre, se contrate personal no calificado para labores de campo. La contratación se haría mediante el rubro de jornal.

La fuente de empleo creada para mano de obra no calificada, está distribuida en 440 jornales para la fase de inversión, 1050 jornales para la fase de operación y 65 jornales para la fase de cierre. No se cuantifica el costo de este rubro, por estar distribuido en el tiempo y no sería un parámetro de comparación.

### **b. Comercio:**

También se activan otras transacciones comerciales de la economía formal e informal, específicamente lo referente a fletes, fertilizantes, insecticidas, fungicidas, herbicidas, redes para embalaje, herramientas de labranza, combustibles, servicios de riego, contabilidad y cualquier otra actividad o producto que tenga que ver con el proceso productivo de la Granja.

### **c. Ambientales:**

Uno de los mayores beneficios sociales del proyecto lo constituye el aporte al medio ambiente, por el incremento de la masa vegetativa, por consiguiente se tendrá en ese espacio, una mejor infiltración de agua, reducción de la erosión, conservación de la capa freática y mejor calidad del aire.

### **d. Cultural:**

Las prácticas agrícolas en Guatemala, en muchas ocasiones son por costumbre y muy pocas veces es por análisis. En el caso de la Aldea Río Grande, las prácticas agrícolas están enfocadas a granos básicos, los cuales no tienen mucha rentabilidad. Se considera que con la implementación del proyecto, algunos agricultores del área de influencia, estarán cambiando su visión agrícola, lo cual coadyuva a mejorar la economía familiar en cuanto a los rendimientos que los productos no tradicionales presentan.

## **6.15 COMPARACION CON DATOS DE PROFRUTA.**

PROFRUTA cuenta con un análisis financiero sobre el cultivo del Aguacate<sup>35</sup>, sin embargo resulta innecesario hacer una comparación entre los datos expuestos por el ente gubernamental y el presente informe, debido a los siguientes argumentos:

### **a. Costos:**

PROFRUTA fija los precios de productos, insumos y servicios muy por debajo de lo que se cotiza actualmente en el mercado. Hacer una actualización de forma unilateral no es correcto ni conveniente, por lo tanto, se deduce que la variable “costo” hace que los dos proyectos sean incomparables.

---

<sup>35</sup> Elaborado por el Ing. Wilmar Mendez y los Técnicos Nestor Melgar y Gelio Díaz.

**b. Unidades de medida:**

Las unidades de medida de la producción son diferentes, PROFRUTA establece la producción en quintales y el presente informe lo establece en “ciento” de unidades. Al igual que los costos, si es posible hacer una equivalencia, pero no es conveniente.

**c. Vida útil del proyecto:**

El proyecto en la Granja “La Palapa” está proyectado a 15 años, mientras el de PROFRUTA lo está a 10 años. Esta situación no es inconveniente para poder comparar proyectos, siempre y cuando se hagan las actualizaciones del flujo del proyecto de mayor vida útil y se uniformice la vida útil de ambos.

**d. Costos de administración:**

La forma de proyectar los costos de administración por parte de PROFRUTA, es mediante un porcentaje de los costos directos, asignando un 1% para gastos administrativos, un 6% para pagos de IGSS, un 1% para imprevistos y un 20% para intereses, sin embargo en ninguna parte del flujo de fondos se establece el ingreso del capital de algún préstamo, ni los egresos de las amortizaciones de capital.

Tampoco existen costos por salarios de empleados, pero si un pago de IGSS tomado como porcentaje de los costos indirectos. Lo anterior vuelve totalmente incomparable los flujos de fondos de PROFRUTA con el expuesto en el presente informe.

## **CAPITULO VII CONSIDERACIONES FINALES**

### **Generales**

1. Mediante la implementación del proyecto, se logra cumplir con el objetivo general que es el establecimiento de una fuente de ingresos de recursos financieros que permiten la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”.
2. Es factible el aprovechamiento de los incentivos de apoyo técnico y financiero de entidades gubernamentales como lo son PROFRUTA y PLAMAR respectivamente.
3. Mediante el establecimiento del cultivo permanente de Aguacate, se evita la ociosidad estacional de la tierra en la Granja “La Palapa” y se aprovecha el recurso hídrico del área.
4. Con el establecimiento de la plantación de Aguacate, se estimula la inversión en el área de influencia, logrando con ello un mayor valor agregado a la granja, la optimización de los costos de mantenimiento y una mejor estabilidad laboral al jornalero.
5. El proyecto estimula el crecimiento de la Granja “La Palapa” de una forma sostenible mediante prácticas amigables con el ambiente, ya que el mismo enriquece los suelos y el nivel freático del área.

### **Estudio de Mercado**

6. El establecimiento de la plantación de Aguacate, brinda al inversionista no solo la oportunidad de explotar comercialmente el producto principal, sino también una serie de subproductos que en un momento dado pueden significar ganancias marginales por su explotación comercial o interna.
7. Se determina que el Aguacate es un producto presente en la dieta alimenticia de los guatemaltecos, con vasta cantidad de nutrientes, sabor agradable y accesible económicamente.
8. Por las cantidades de producción quincenal que aportará el proyecto se establece el canal de distribución a través de los centros de acopio ubicados en la ciudad capital de Guatemala, específicamente en el mercado de La Terminal y/o la Central de Mayoreo.
9. El comportamiento de los precios a lo largo del tiempo, no muestra variaciones aleatorias sino estacionales, producto de la importación de producto del vecino país de México.
10. Existen otros mercados potenciales para el producto principal del proyecto, como lo son los situados en las cercanías de la Granja, tales como Jutiapa, El Progreso y Asunción Mita, los cuales deben ser analizados llegado el momento de cosecha, para establecer el comportamiento de la demanda y oferta en el área y con ello reducir costos de transporte.

### **Estudio Técnico**

11. Se ha establecido que los suelos de la Granja “La Palapa” son aptos para la explotación de Aguacate, sin embargo es necesario hacer un tratamiento para aumentar la cantidad de materia vegetal en el sistema radicular de las plántulas al momento de la siembra.
12. Es necesario contar con un sistema de riego permanente y óptimo para hidratar las plantas, sobre todo en la época seca del verano.
13. Por causa de los vientos que corren en la región, es necesario implementar una barrera corta vientos en los linderos del norte del terreno de siembra, la cual debe ser una planta perennifolia, de buen follaje y que sea explotable comercialmente su madera.
14. Debe establecerse un estricto programa de control fitosanitario durante todas las fases del proyecto, así como de fertilización y podas, para optimizar la producción.
15. La producción de Aguacate en una plantación cuidadosamente establecida, tiene una duración de mas de 20 años, sin embargo la misma fue proyectada para una menor cantidad de años, debido a que en dicho momento debe evaluarse si la curva de rendimiento de producción es decreciente para tomar la decisión de renovar plantación.

### **Estudio de Impacto Ambiental**

16. El desarrollo del proyecto tiene mayores impactos benéficos que adversos al medio ambiente, por lo que únicamente deben seguirse las medidas de mitigación correspondientes para que el impacto sea nulo o mínimo.

17. Uno de los mayores impactos benéficos del proyecto es el mejoramiento de los suelos y el mantenimiento de la capa freática del área de influencia.

#### **Estudio de Administración del Proyecto**

18. Se establece que el proyecto es de baja magnitud administrativa, por lo que la estructura organizacional planteada es con el mínimo de personal permanente, aprovechando las condiciones y los beneficios de la tercerización en trabajos especializados.
19. Es el inversionista quien debe iniciar los trabajos preliminares de gestión del proyecto para el arranque del mismo en la fecha programada (primer día hábil del año 2005).

#### **Estudio Financiero**

20. El costo del capital del inversionista es calculado en 14% anual.
21. Para establecer la plantación de Aguacate, es necesario que el inversionista cuente con un capital para inversión de Q 248,112.50, sea este en capital propio o por financiamiento.
22. Para establecer la plantación de Aguacate, es necesario que el inversionista cuente con un capital de trabajo de Q 35,482.00.
23. El Valor Actual Neto del proyecto es de Q 118,779.97, lo que nos indica que por ser mayor que cero, es factible financieramente invertir.
24. La Tasa Interna de Retorno del proyecto es del 21.79%, que por ser mayor que el costo de capital también indica que es factible financieramente invertir.
25. El Período de Recupero de la Inversión es de 5 años.
26. La Relación Beneficio Costo es de 1.1653 que por ser mayor que 1 también indica que es factible financieramente invertir.
27. Que el inversionista gestione financiamiento ante PLAMAR para la construcción del sistema de riego en toda la plantación, por un monto de Q 19,314.00.
28. Que el inversionista gestione financiamiento ante el Banco de Desarrollo Rural, para la inversión en la plantación y capital de trabajo, por un monto de Q 149,000.00.
29. El proyecto sufre un apalancamiento financiero producto de los financiamientos descritos anteriormente, en el orden de un 3% de la Tasa Interna de Retorno.
30. La sensibilización de Monte Carlo efectuada al proyecto, arroja un comportamiento estable en el VAN, el cual en el 100% de las 10,000 iteraciones realizadas, arrojó valores mayores que uno, indicando esto que la tasa de riesgo del proyecto es de CERO, mientras las variables pertinentes se mantengan en el rango preestablecido.

## CONCLUSIONES.

### 1. **Generales**

Es factible y viable el establecimiento de una fuente de ingresos de recursos financieros que permiten la autosostenibilidad de la Granja “La Palapa”.

### 2. **Estudio de Mercado**

Es factible y viable la comercialización de Aguacate en el mercado local nacional, específicamente en el Mercado La Terminal de la ciudad Capital.

### 3. **Estudio Técnico**

Es factible y viable el establecimiento de una plantación de 430 árboles de Aguacate (*Persea americana Mill var. Booth-8*) en la granja “La Palapa”.

### 4. **Estudio de Impacto Ambiental**

El impacto ambiental de la plantación de Aguacate en la granja “La Palapa” es benéfico para los suelos y la capa freática del área de influencia.

### 5. **Estudio de Administración del Proyecto**

Es factible y viable la constitución de una estructura organizacional de baja magnitud, que administre el proyecto desde su fase de inversión hasta su fase de cierre.

### 6. **Estudio Financiero**

El proyecto de establecimiento y explotación de una plantación de Aguacate, es factible en cuanto a que todos los indicadores financieros analizados, arrojan datos que recomiendan la implementación del proyecto.

## RECOMENDACIONES

1. Que una vez iniciado el proyecto, se determinen los precios de mercado de las tierras del área, para poder medir a futuro el crecimiento en el valor de la tierra, y con ello poder establecer el impacto del proyecto en cuanto a este aspecto.
2. Que seis meses antes de la primera cosecha, se establezcan las negociaciones con los distribuidores mayoristas de Aguacate en los dos Centros de Acopio más grandes del País, como lo son el Mercado de La Terminal y la Central de Mayoreo.
3. Como medida adicional de comercialización del producto, se establezca contacto con mayoristas distribuidores de los municipios de Jutiapa, El Progreso y Asunción Mita del Departamento de Jutiapa, para determinar si la demanda regional en ese momento amerita que uno de ellos adquiera la producción total y con ello obtener ahorro en los costos de distribución del producto.
4. Que los suelos de los agujeros donde serán sembrados los árboles de Aguacate, sean sustituidos completamente por suelos con suficiente materia vegetal y buen drenaje, para evitar problemas de costos adicionales por resiembra.
5. Que sea implementado un sistema de riego por goteo (o microaspersión), inmediatamente después de iniciado el proyecto o a lo sumo un mes antes de la siembra del Aguacate.
6. Que se invierta en una barrera corta vientos con árbol vivo perennifolio y de amplio follaje, cuya madera pueda ser explotada comercialmente, tal como el Cedro Rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*), la cual debe ser implementada inmediatamente después de iniciado el proyecto.
7. Que anualmente sea analizada la composición química de los suelos, para optimizar la fertilización y con ello mismo la producción.
8. Que al finalizar la vida útil del proyecto sea analizada la opción de únicamente renovar plantación, haciendo la tala de árboles de Aguacate por encima del cayo del injerto, de una forma que se puedan obtener nuevos brotes con el consiguiente ahorro de ahoyado, cambio de suelo y compra de plántulas para siembra, así mismo se explotará de igual forma la materia vegetal que se extraiga de la tala.
9. Que se sigan cada una de las medidas de mitigación planteadas en el Estudio de Impacto Ambiental, para mermar o anular los impactos adversos al medio ambiente, por la implementación de prácticas agrícolas en el área. En el caso de los impactos benéficos detectados, que se impulsen para aprovechar al máximo el valor agregado que el proyecto brinda al medio ambiente.
10. Que se evite al máximo la contratación de personal permanente, para evitar los pasivos laborales y demás prestaciones asociadas, sin descuidar el cumplimiento total de lo que señalan las leyes laborales vigentes del país.
11. Que las variables de precios de los insumos, cambio de leyes laborales del país, rendimiento de producción y precios del producto sean monitoreadas en forma trimestral a efecto de reevaluar el comportamiento de los indicadores del proyecto, para la toma de decisiones en cuanto a continuación o abandono.
12. Que se tome el financiamiento bancario única y exclusivamente si el mismo ofrece una tasa de interés inferior al costo de capital, debido a que es la única forma de lograr un apalancamiento financiero al proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

1. **ALVAREZ DE LA PEÑA, Francisco Javier.** El Aguacate. 2ª Edición. España. Publicaciones de Extensión Agraria. 1979. 222 p.
2. **Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT).**
3. **BERNSTEIN, Leopold A.** Análisis de Estados Financieros. 1ª Edición. España. Ediciones DEUSTO S.A. 1993. 299 p.
4. **CARLBERG, Conrad.** Análisis de los negocios con Excel XP. 2ª Edición. México. Editorial Pentice Hall. 2003. 489 p.
5. **CHURCHILL Jr, Gilbert A.** Investigación de Mercados. 4ta. Edición. México. Editorial Thomson. 2003. 831 p.
6. **CONESA FERNANDEZ, Vitoria.** Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. 1ª Edición. España. Ediciones Mundi – Prensa. 1995. s.p.
7. **GUATEMALA. SECRETARIA GENERAL DE PLANIFICACION.** Estrategia de reducción de la pobreza. 30 de noviembre de 2001. s.n.t.
8. **Guatemala, INE.** Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002. 1ª Impresión. Guatemala, s.n. Julio 2003, p271.
9. **Guatemala, INE.** IV Censo Nacional Agropecuario TOMO 1. 1ª Impresión. Guatemala, s.n. Enero 2004, p152.
10. **Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).** [www.incap.org.gt](http://www.incap.org.gt).
11. **Guatemala, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).** [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt).
12. **INFANTE VILLAREAL, Arturo.** Evaluación financiera de proyectos de inversión. 13ª reimpresión. Colombia, Grupo Editorial Norma, 1996. 400 p.
13. **LLEDO, Pablo; RIVAROLA, Gustavo.** Claves para el éxito de los proyectos, como gestionar proyectos en condiciones de riesgo. 1ª Edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial y Talleres Gráficos Cooperativa de Trabajo Ltda. 2004. 335 p.
14. **MENDEZ, Wilmar; MELGAR, Nestor.** Costos de producción del Aguacate. Revista Agricultura (Guatemala), (5): 42-44. Diciembre 1997.
15. **MEYER, Jean.** Gestión Presupuestaria. 1ª Edición. España. Ediciones DEUSTO S.A. 1993. 318 p.
16. **MOTT, Graham.** La valoración de Inversiones. 1ª Edición. España. Ediciones DEUSTO S.A. 1993. 198 p.
17. **PREGEL, Pert; SUÑOL, Rafael.** Instrumentos financieros al servicio de la empresa. 1ª Edición. España. Ediciones DEUSTO S.A. 1993. 238 p.
18. **RODRIGUEZ DE BENITEZ, Ana Haydeé.** El exquisito aguacate en su mesa. Revista Agricultura (Guatemala), (59): 17-19. Marzo 2003.
19. **SAPAG CHAIN, Nassir; SAPAG CHAIN, Reinaldo.** Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ª Edición. Chile, Mc Graw Hill Interamericana, 2000. 408 p.
20. **SAPAG CHAIN, Nassir.** Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. 1ª Edición. Argentina, Editorial Prentice Hall, 2001. 412 p.
21. **SIMMONS, C.S. TARANO, J.M. PINTO, J.M.** Clasificación de suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala, 1956. s.p.
22. **TELIZ, Daniel.** El Aguacate y su manejo integrado. 1ª Edición. México. Editorial Mundi Prensa S.A. de C.V. 2000. 219 p.
23. **VELASQUEZ BELTRAN, Mario.** Cultivo del Aguacate en Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala 1984. s.n.t.