

T  
338.13  
LUI



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANISTICAS Y ECONOMICAS**

**PROYECTO DE MECANIZACION AGRICOLA PARA LA COSECHA  
DE ARROZ Y SOYA EN EL SECTOR DE BABAHOYO**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de  
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN  
EMPRESARIAL**

**ESPECIALIZACIÓN: FINANZAS**

**PRESENTADA POR:**

*Angel Bolívar Lui Wong  
Myriam Catalina Sánchez Yumbra*

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2002**



D-31029

CIB

X

## AGRADECIMIENTO

A Dios, a nuestros padres que de una u otra manera nos han ayudado en la realización de este trabajo.

A nuestros compañeros y amigos especialmente a Silvia, Zaida, Freddy, Carlos, Javier y Adrián.

A nuestros profesores, especialmente al Ing. Marco Mejía Coronel, Director de Tesis.

## DEDICATORIA

A nuestros padres y hermanos  
por su incondicional apoyo a lo largo  
de nuestras vidas le dedicamos  
el logro de este trabajo.

## TRIBUNAL DE GRADUACION

---

Ing. Omar Maluk Salem, Presidente del Tribunal



---

Ing. Marco Tulio Mejía Coronel, Director de Tesis

---

Ing. Constantino Tobalina, Vocal del Tribunal de Graduación



---

Econ. Leonardo Estrada, Vocal del Tribunal de Graduación

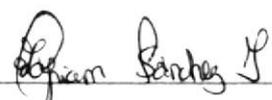
## DECLARACIÓN EXPRESA

“ La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en ésta tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL “.



---

Angel Bolívar Lui Wong



---

Myriam Catalina Sánchez Yumbra

## INDICES

INDICE GENERAL .....	<i>i</i>
INDICE DE FOTOS .....	<i>vi</i>
INDICE DE FIGURAS .....	<i>vi</i>
INDICE DE TABLAS .....	<i>vii</i>
INDICE DE GRAFICOS .....	<i>vii</i>
INDICE DE CUADROS .....	<i>viii</i>
INDICE DE ANEXOS .....	<i>x</i>

## INDICE GENERAL

Pág.

### I. INTRODUCCIÓN

1.1 Breve Reseña de los Sectores Arroceros y Soyeros en el Ecuador	4
El Arroz en el Ecuador	4
La Soya en el Ecuador	5
1.2 Maquinarias Agrícolas	7
1.3 Descripción de Maquinarias y Principales Características	8
Tractores	8
Tipos de Tractores	10
Cosechadoras	11

Mecanismos de la Combinada	12
Rendimiento de la Máquina	27
1.4 Uso de Maquinaria	29
<b>II. ESTUDIO DEL MERCADO</b>	<b>31</b>
2.1 Análisis de los Productos: Arroz y Soya	32
Arroz	32
Soya	33
2.2 Análisis de la Situación Histórica y Actual	34
2.2.1 Producción Arroceras y Soyeras	35
2.2.2 Demanda	43
Arroz	43
Soya	44
2.3 Determinación del Mercado	47
2.3.1 Marco Referencial	48
2.3.2 Encuestas a Productores	48
2.3.2.1 Tamaño de la Muestra	49
2.3.2.2 Prototipo de Encuesta	51
2.3.2.3 Prueba Piloto	54
2.3.2.4 Verificación y Corrección de la Prueba Piloto	56
2.3.3 Análisis de Resultados	60
2.3.4 Identificación de los Consumidores	71
<b>III. ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>73</b>
3.1 Ingeniería del Proyecto	74

3.1.1 Selección del Cultivo y Terreno a Cosechar	74
3.1.2 Fases de la Producción del Arroz y Soya	78
Arroz	78
Soya	84
3.1.3 Técnicas de Cosecha	89
Arroz	89
Soya	92
3.1.4 Requerimientos del Proyecto	98
3.1.4.1 Infraestructura	99
3.1.4.2 Mano de Obra	99
3.1.4.3 Materiales Directos	100
3.1.4.4 Materiales Indirectos	101
3.1.5 Especificación de Materiales y Equipos	101
3.1.6 Dimensión del Proyecto en Términos de Producción	102
3.1.7 Localización del Proyecto	104
3.1.8 Análisis FODA	107
<b>IV. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO</b>	<b>110</b>
4.1 Vida Util del Proyecto	110
4.2 Inversiones	111
4.2.1 Activos Fijos	111
4.2.2 Capital de Trabajo	113
4.3 Financiamiento	113
4.3.1 Capital Propio	114
4.3.2 Crédito	114

4.3.3 Fuentes de Financiamiento	114
4.4 Presupuesto de Ingresos por Alquiler	115
<b>V. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS</b>	<b>118</b>
5.1 Depreciaciones y Mantenimiento	118
5.2 Costos de Operación	120
5.3 Costos Indirectos	122
5.4 Gastos Generales	123
5.5 Gastos Financieros (Tabla de Amortización)	125
<b>VI. RESULTADOS Y SITUACIÓN FINANCIERA ESTIMADOS</b>	<b>126</b>
6.1 Estado de Pérdidas y Ganancias	126
6.2 Balance General	131
<b>VII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA</b>	<b>134</b>
7.1 Flujo de Caja	134
7.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	138
7.3 Valor Actual Neto (VAN)	138
7.4 Comparación de la TIR con la Tasa de Financiamiento	140
7.5 Financiamiento	140
7.6 Indices Financieros	140
7.6.1 Razones de Liquidez	140
7.6.2 Razones de Rentabilidad	141
7.6.3 Razón de Apalancamiento Financiero	142
7.7 Análisis de Riesgo y Sensibilidad	144

<b>VIII. ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>147</b>
8.1 Impactos Ambientales Posibles	148
8.2 Medidas de Mitigación	149
8.3 Aspectos Sociales	150
8.3.1 Beneficios para la Nación	151
8.3.2 Creación de Empleo	152
8.3.3 Valor Agregado	152

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## INDICE DE FOTOS

Foto1	Tractor John Deere	9
Foto 2	Cosechadoras	11
Foto 3	Cosechadora John Deere	102

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Cabezote o Cabezal	13
Figura 2	Molinete	13
Figura 3	Cilindro y Cóncavo de dientes	17
Figura 4	Separación entre el Cilindro y el Cóncavo	18
Figura 5	Cilindro y Cóncavo de barras raspadoras	19
Figura 6	Cilindro y Cóncavo de barra angular	20
Figura 7	Sacapajas de Rejilla	21
Figura 8	Sacapajas Múltiple	22
Figura 9	Orificios del Sacapajas	23
Figura 10	Zarandón	25
Figura 11	Mecanismos de Entrega de grano y Material de Retrilla	27

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de Cultivo	60
Tabla 2	Hectáreas de Cultivo	61
Tabla 3	Maquinarias Propias	62
Tabla 4	Obtención de Maquinarias	63
Tabla 5	Costos del Servicio	64
Tabla 6 A	Obtención del Servicio en el momento que lo solicita	65
Tabla 6 B	Tiempo de Espera	66
Tabla 7	Condiciones de las Cosechadoras	67
Tabla 8	El Servicio satisface sus necesidades	68
Tabla 9	Desea un Nuevo Servicio	69
Tabla 10	Costos del Nuevo Servicio	70

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1	Tipos de Cultivo	61
Gráfico 2	Hectáreas de Cultivo	62
Gráfico 3	Maquinarias Propias	63
Gráfico 4	Obtención de Maquinarias	64
Gráfico 5	Costos del Servicio	65
Gráfico 6 A	Obtención del Servicio en el momento que lo solicita	66

Gráfico 6 B	Tiempo de Espera	67
Gráfico 7	Condiciones de las Cosechadoras	68
Gráfico 8	El Servicio satisface sus necesidades	69
Gráfico 9	Desea un Nuevo Servicio	70
Gráfico 10	Costos del Nuevo Servicio	71
Gráfico 11	Superficie Sembrada de Arroz 2001	75
Gráfico 12	Participación Porcentual/ Cantones/ Los Ríos	76

### INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1	Características Generales de las Variedades INIAP	33
Cuadro 2.10	Superficie, Producción y Rendimiento del Cultivo del Arroz	36
Cuadro 2.11	Niveles de Producción de Arroz por provincia	37
Cuadro 2.12	Producción de Arroz Invierno 2001	39
Cuadro 2.13	Producción de Arroz Verano 2001	41
Cuadro 2.14	Superficie, Producción y Rendimiento del Cultivo de Soya	43
Cuadro 2.20	Composición General de la semilla de Soya	45
Cuadro 3.1	Ciclo de Producción de Arroz	76
Cuadro 3.2	Soya: Superficie y Rendimiento	77
Cuadro 3.3	Rendimiento de Arroz	78
Cuadro 3.4	Etapas de Desarrollo de la Soya / Fase Vegetativa	86
Cuadro 3.5	Etapas de Desarrollo de la Soya / Fase Reproductiva	87
Cuadro 3.6	Mano de Obra	99
Cuadro 3.7	Producción Estimada	104
Cuadro 4.1	Activos Fijos	112
Cuadro 4.2	Inversión Inicial	113

Cuadro 4.3	Ingreso por Cosecha de Arroz	115
Cuadro 4.4	Ingreso por Cosecha de Soya	116
Cuadro 4.5	Ingresos Anuales Proyectados	117
Cuadro 5.1.1	Depreciación	119
Cuadro 5.1.2	Mantenimiento de Cosechadora	119
Cuadro 5.1.3	Mantenimiento de Vehículo	119
Cuadro 5.2.1	Consumo de Combustible	120
Cuadro 5.2.2	Consumo de Lubricante	121
Cuadro 5.2.3	Comisiones	121
Cuadro 5.2.4	Costos de Operación Proyectados	122
Cuadro 5.3.1	Costos Indirectos	123
Cuadro 5.4.1	Gastos de Personal	124
Cuadro 5.4.2	Gastos Generales	124
Cuadro 5.5.1	Tabla de Amortización	125
Cuadro 6.1	Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado	127
Cuadro 6.1.1	Estado de Pérdidas y Ganancias / Participación	128
	Porcentual de los rubros con respecto a los Ingresos	129
Cuadro 6.2	Balance General	133
Cuadro 7.1	Flujo de Caja	137
Cuadro 7.2	Tasa Interna de Retorno	139
Cuadro 7.3	Valor Actual Neto	139
Cuadro 7.4	Indices Financieros	143
Cuadro 7.5	Matriz de Sensibilidad del Ingreso / volumen de cosecha	145
Cuadro 7.6	Matriz de Sensibilidad respecto Costos Operacionales	145
Cuadro 7.7	Matriz de Sensibilidad respecto a la Tasa de Interés	146

Cuadro 8.1	Remuneración de Personal	152
Cuadro 8.2	Valor Agregado del Proyecto	153

### **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1	Organigrama de la Empresa
Anexo 2	Flujograma del Proceso de Operación
Anexo 3	Depreciación
Anexo 4	Mantenimiento de Cosechadora y Vehículo
Anexo 5	Suministros y Servicios
Anexo 6	Financiamiento
Anexo 7	Valor Agregado
Anexo 8	Cronograma de Actividades de Cosecha de Arroz y Soya

## INTRODUCCIÓN

Frente a la globalización y apertura de los mercados donde los sectores productivos tendrán que competir con las producciones de otros países, el Ecuador cada vez va perdiendo terreno en la competitividad debido a la deficiencia de los procesos productivos.

El sector agrícola cuenta con grandes cantidades de extensión del cultivo de arroz y soya, el cual está conformado de grandes, medianos y pequeños agricultores que cada vez van creciendo sin la ayuda del Gobierno, enfrentándose a uno de los mas graves problemas que constituye la insuficiencia de maquinaria agrícola necesaria para la modernización del sector, debido a que los agricultores pierden capacidad de crédito por las elevadas tasas de interés y baja rentabilidad que ésta actividad implica.

Desde mucho tiempo atrás la actividad agrícola en el Ecuador se ha desarrollado bajo ciertas falencias, una de ellas lo constituye la escasez de maquinaria, o en su defecto la ya existente se encuentra en términos obsoletos, y por ende su capacidad es deficitaria. Esto afecta principalmente a los pequeños y medianos agricultores quienes se encuentran en desventaja al no poder adquirir dicha maquinaria.

De forma específica, la provincia de los Ríos presenta una zona netamente arroceras en temporada de invierno la cual se sustituye con la producción de soya en el verano, de esta manera se aprovecha las bondades que brinda este terreno durante todo el año. Cabe anotar que de esta actividad depende el ingreso de aproximadamente 240.000 familias de esta zona. Esto refleja la alta dependencia por parte de la población de este sector en los rendimientos procedentes de esta actividad.

El presente trabajo tiene el propósito de analizar nuevas opciones de inversión en mecanización agrícola, determinando una empresa que brinde el servicio de alquiler de maquinarias específicamente cosechadoras para la recolección de arroz y soya en la provincia de Los Ríos, que permita aumentar la rentabilidad de este sector y, por consiguiente, constituya un beneficio para el país, el mismo que se debe mostrar competitivo dado el esquema de dolarización en el que se desenvuelve.

Al brindar el servicio de alquiler de maquinaria cosechadora, el agricultor podrá reemplazar la cosecha manual que eleva los costos y por ende, les impide ser competitivos. Con la mecanización se busca reducir el tiempo en el proceso de recolección y las pérdidas en términos de volumen de producción.

El presente proyecto está encaminado a brindar al agricultor nuevas opciones y facilidades para el tiempo de la cosecha, por lo cual analizaremos los sectores productivos de arroz y soya, además todo el ciclo de la producción, desde la preparación del suelo hasta la cosecha, así como también los agentes involucrados en esta actividad.

Como lo exige todo proyecto procederemos a realizar los estudios de mercado y técnico. Así, al identificar nuestro mercado potencial mediante el método de las encuestas, determinaremos los requerimientos del proyecto y dimensión del mismo en términos de producción. Con los estudios antes realizados se calculará el monto de inversión y fuentes de financiamiento necesarios que inciden en la viabilidad del proyecto dada la evaluación económica y financiera. De forma paralela se estudiará el impacto ambiental que genere el proyecto.

## **1.1 Breve reseña de los Sectores Arroceros y Sojeros en el Ecuador**

### **El Arroz en el Ecuador**

En el Ecuador se tiene noticias de arroz en el año 1.774, en esta época se recogen datos de producción para la zona de Yaguachi, Babahoyo, Baba de 30 qq, 1.000 qq y 200 qq de arroz respectivamente. El arroz es el principal alimento de la población ecuatoriana, su importancia ha determinado que se lo identifique como un rubro de primera prioridad.

Las principales áreas arroceras se encuentran por debajo de los 10 msnm en estas zonas la temperatura promedio es de 24 a 25 grados C.. Así, el 92% del área sembrada a nivel nacional se localiza en la Provincia del Guayas y Los Ríos. Las lluvias se inician en la segunda quincena del mes de Diciembre y termina en Mayo. El promedio de lluvias varía de 1.000 mm a 2.200 mm de Enero a Abril.

El agua es el recurso que más influye en el desarrollo del cultivo del arroz, de allí que lo relacionado con su disponibilidad, forma de permanencia en el suelo y su manejo son variables que sirven de base para diferenciar las áreas arroceras en zonas de secano y riego, que constituyen los sistemas de

producción claramente identificados. El de secano que comprende el 60% del área y el de riego 40%.

### **Zonas de secano**

Se localizan en los cantones: Balzar, Yaguachi, Milagro, Samborondón, Salitre, Daule, Naranjal, Baquerizo Moreno en la provincia del Guayas, y, Vinces, Pueblo Viejo, Ventanas, Montalvo, Babahoyo en la provincia de Los Ríos.

### **Zonas de riego**

El área de riego se halla en Daule, Yaguachi, Samborondón, Balzar, Naranjal (provincia del Guayas) y Babahoyo, Baba (provincia de Los Ríos). Disponiéndose de agua, la siembra puede realizarse en cualquier época del año. Es necesario incrementar la superficie sembrada bajo condiciones de riego, ello originará aumentos en los rendimientos y producción de la gramínea.

### **La Soya en el Ecuador**

En nuestro país, la soya se la conoce desde los primeros años de la década del 30. Se le dio el calificativo de "extraordinario fréjol chino", sin embargo, su difusión en el litoral no tuvo éxito. En años posteriores se

hicieron otros intentos para introducir este cultivo a la agricultura nacional con resultados negativos.

La explotación comercial de la soya prácticamente se inició en 1.973 con la siembra de 1.227 has. En la actualidad se siembran alrededor de 90.000 has por año con miras a aumentarse esta superficie en los próximos años.

El INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) desde tiempo atrás ha realizado la entrega de variedades mejoradas junto con sus respectivas tecnologías de manejo. Producto de ello es el aumento de los rendimientos a nivel comercial que de 1.200 kg/ha en 1.973 ha llegado hasta 1.592 kg/ha en el año 2.000. Sin embargo, el incremento anotado aún deja mucho que desear, si se toma en cuenta la buena capacidad de producción de que están constituidas las variedades liberadas por el INIAP.

En el país las zonas usualmente productoras de soya se localizan en la parte alta de la Cuenca del Río Guayas o llamada también "Zona Central" y la parte baja de la misma Cuenca.

La primera está circunscrita a los alrededores de las poblaciones de El Empalme, Quevedo, Fumisa, Patricia Pilar, Valencia, San Carlos, La

Maná, Mocache y otras. Estos ecosistemas se caracterizan por tener alta precipitación durante la época lluviosa de Enero a Mayo, y buena retención de humedad en sus suelos, por lo que no es necesario aplicar riego durante el ciclo del cultivo en época seca.

La segunda zona, comprende a la parte baja de la Cuenca del Río Guayas y está circunscrita a los alrededores de las poblaciones de Catarama, Pueblo Viejo, San Juan, Vinces, Babahoyo, Milagro y Boliche, en donde el cultivo necesita de riegos suplementarios durante su desarrollo, las otras producen la soya únicamente con la humedad remanente que queda en el suelo luego de la cosecha del arroz.

Se estima que de 85.000 has que se siembran al año, el 50% corresponde a la Cuenca Alta y el resto a la Cuenca Baja, con un rendimiento promedio de 1.600 a 2.000 kg/ha, respectivamente..

## **1.2 Maquinarias Agrícolas**

Las máquinas agrícolas se proyectan siempre para aplicarla al mayor número de circunstancias, que nunca pueden ser todas las existentes en el campo; por eso, una vez construida, hay que adaptar la agricultura a la máquina.

Entre los principales beneficios de empleo de maquinaria tenemos:

- Produce rendimientos elevados.
- La rapidez del trabajo es grande.
- Las labores realizadas tienen gran perfección.
- Los costes unitarios son más reducidos que los efectuados a mano.

En los cultivos de arroz y soya las máquinas más utilizadas son: el tractor, que se emplea para la preparación del suelo, siembra, fertilización y control de malezas, utilizando los implementos necesarios para su función, y la combinada, utilizada en la recolección de la producción, labor que afecta los rendimientos y la calidad de producto.

### **1.3 Descripción de Maquinarias y Principales Características**

#### **Tractores**

El tractor constituye la base de la mecanización agrícola, porque es el que suministra la energía mecánica que acciona muchas de las máquinas que se utilizan en la agricultura. Para ello está provisto de un motor térmico generalmente de ciclo diesel. Además, como elementos esenciales para que pueda cumplir su misión, dispone de transmisiones, toma de fuerza, dispositivos de enganche, un sistema hidráulico y los elementos de apoyo (ruedas o cadenas) que transforman la potencia disponible en el motor en potencia de tracción.

Foto 1



*Tractor John Deere*

La función genérica que se encomienda al tractor en la explotación agrícola puede resumirse en las siguientes:

- Desarrollar fuerza de tiro o tracción, para las operaciones de preparación de tierras y para halar sembradoras, remolques y cosechadoras.
- Desarrollar potencia mediante su polea, para accionar maquinarias estacionarias como bombas de riego y molinos.
- Desarrollar potencia mediante su eje de toma de fuerza, para accionar los mecanismos de máquinas de campo, que son simultáneamente remolcadas por el mismo tractor, como son segadoras y empacadoras.
- Desarrollar potencia mediante su sistema hidráulico, para el levante, el accionamiento y el control remoto de máquinas.

## **Tipos de Tractores**

Los tipos de tractores según su diseño y potencia pueden clasificarse en:

### Potencia

- Tractores ligeros o livianos de 25 a 60 H.P.
- Tractores medianos de 61 a 85 H.P.
- Tractores pesados de 86 a 145 H.P.
- Tractores especiales de 146 a 350 H. P.

### Diseño

- Cultivador, es decir, tractores de alto despeje.
- Estándar, despeje intermedio, trabajo pesado de poca altura en su despeje inferior y con neumáticos de mayor espesor.
- Tractores especiales, articulados y generalmente con tracción en las cuatro ruedas, algunas con doble rodada en el eje trasero y delantero.

### Implementos

Los tractores para realizar las diferentes funciones en el campo utilizan implementos específicos tales como: arados, rastras, sembradoras, cultivadoras y aspersoras, cada uno de los cuales realiza una función particular.

## Cosechadoras

La cosechadora es el resultado de la asociación de un tractor, una segadora y una trilladora. Constituye la culminación de un proceso de perfeccionamiento que ha dado lugar a la creación de una máquina que cumple diferentes funciones que permiten la recolección de granos directamente del campo en un proceso de corte del tallo de la planta, el transporte del material cortado, la trilla o desprendimiento del grano de la espiga, la separación del material diferente al grano de éste, y la limpieza del grano previamente separado. Todas estas operaciones se realizan sucesivamente y en forma continua, mientras las máquinas se desplazan sobre el cultivo.

Foto 2



*Cosechadoras John Deere*

A través de análisis dinámico, o de experiencias empíricas, ha sido posible establecer algunos parámetros de operación de acuerdo con el cultivo recolectado, que permiten trabajar con más eficiencia la combinada.

## **Mecanismos de la Combinada**

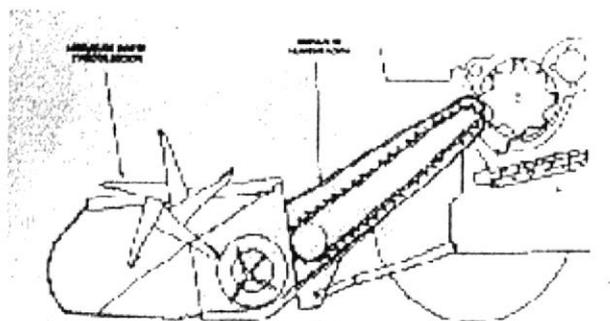
La combinada posee mecanismos de:

- Corte y alimentación
- Trilla
- Separación
- Limpieza
- De entrega de grano y material de retrilla

### **Mecanismos de corte y alimentación**

Los mecanismos de corte y alimentación lo conforma, el cabezote o cabezal. Está integrado por la plataforma, mesa de corte o canoa, junto a la cual actúan el molinete y la barra de corte para la mayoría de cereales y leguminosas, o un cabezote para un cultivo específico como ocurre con la cosecha de maíz. El mecanismo de alimentación está conformado por el caracol o sinfín, los dedos tetractiles y el embocador que contiene la cadena alimentadora (fig. 1).

**Figura 1**



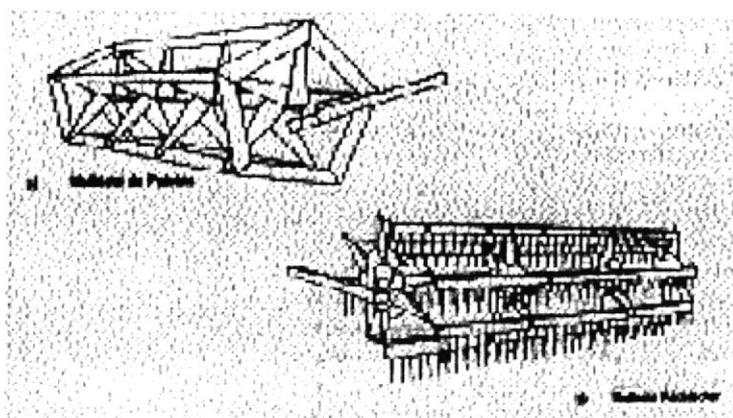
*Cabezote o cabezal*

Los divisores y la placa terminal tienen como objetivo separar la franja que se está cosechando del resto del cultivo, sin que los tallos no cortados sufran daño alguno.

### EL MOLINETE

En la combinada convencional existen dos posibles tipos de molinetes (Fig. 2):

**Figura 2**



*Molinete*

## MOLINETE DE PALETAS O TABLETAS:

Posee un conjunto de tres a ocho tabletas de madera, aluminio o acero que giran sosteniendo la planta mientras que es cortada por las cuchillas de la barra de corte. Una vez cortados los tallos, el molinete cumple la función de colocar el material en la plataforma.

## MOLINETE RECOLECTOR

Conocido también como Pick-up Reel, tiene dedos o ganchos de acero pegados a las tabletas. Este tipo de molinete se utiliza para levantar cultivos caídos, operación que no se puede realizar con el molinete de paletas. Tanto las paletas como los ganchos se pueden orientar para que entren a la cosecha con un ángulo correcto. El molinete permite realizar ajustes tanto horizontales como verticales.

## LA BARRA DE CORTE

El molinete sostiene la planta mientras que la barra de corte efectúa el corte del tallo por desplazamiento horizontal de la cuchilla. En las combinadas, las cuchillas de la barra de corte son estriadas y no se pueden afilar; ello obliga a que se deban cambiar cuando se desgastan o se dañan.

El peso de la plataforma está balanceado mediante resortes y eso permite ajustar la altura de corte. Las máquinas modernas usualmente regulan la altura mediante cilindros hidráulicos, esto permite que el corte se pueda efectuar desde la superficie del suelo hasta aproximadamente unos 150 cm por encima de la misma.

El movimiento lo reciben las cuchillas por una biela, la cual a su vez es accionada por una polea que recibe el movimiento mediante una cadena o una correa en V. La biela se articula a la barra de corte mediante un buje de goma que permite absorber las vibraciones que se presentan durante la operación.

Las cuchillas están remachadas a una barra plana de acero y para efectuar el corte deben desplazarse dentro de la guarda con suavidad.

#### **EL CARACOL o SINFIN**

El caracol o sinfín transporta las plantas cortadas sobre la plataforma hacia el centro de la combinada donde el embocador está localizado. Para introducir el material al embocador se usan dedos retráctiles ajustables que en nuestro medio es costumbre reemplazarlos por pedazos de platina, ángulos, etc. o simplemente extienden la aleta del caracol, eliminando así el

sistema de entrada regulada del material y produciendo una entrega muy irregular a la cadena alimentadora y posteriormente al sistema de trilla.

## CADENA ALIMENTADORA

El transporte mediante la cadena debe ser suave y uniforme; para lograr esto se debe tensar, en tal forma, que casi toque el fondo de la caja del alimentador. Cuando la cadena queda muy tensa, el transporte se dificulta y se presenta atascamiento a la entrada del alimentador, cuando está muy suelta se produce desgaste de la cadena y de la caja por fricción y desgrane durante el transporte. Algunas máquinas cosechadoras no tienen cadenas ajustables.

## Mecanismo de Trilla

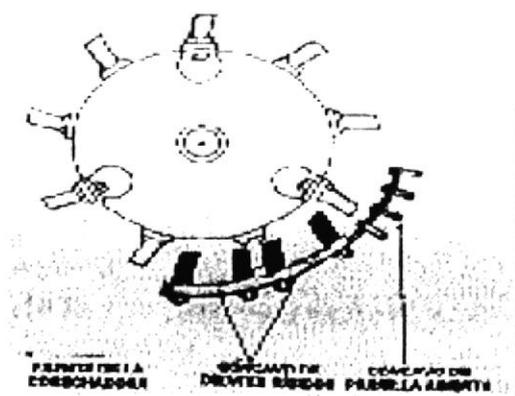
Consiste en la separación del grano de la espiga mediante la acción de un sistema de cilindro (giratorio) y un cóncavo (estático).

## EL CILINDRO y EL CÓNCAVO

Hay tres tipos comunes de cilindros y cóncavos:

Cilindro y cóncavo de dientes: constituidos por una serie de dientes rígidos de acero, montados sobre barras metálicas que a su vez están sujetas a ruedas del mismo material. El cóncavo posee varias hileras de dientes y una parrilla abierta Fig. 3

**Figura 3**



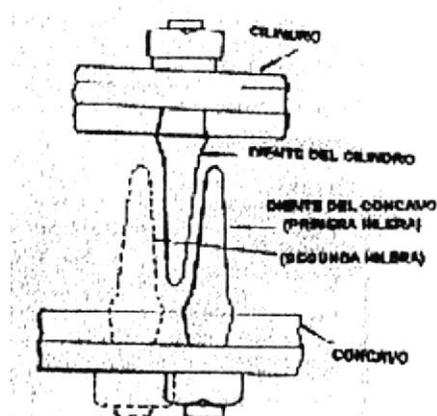
*Cilindro y cóncavo de dientes*

El desgrane se produce al pasar el material entre los dientes y por la acción agresiva de este mecanismo. A medida que se usan más hileras, se produce una acción más agresiva para la separación del grano, lo cual hace que en ocasiones éste sea triturado; la paja y la maleza se desmenuzan, recargando así el sistema de limpieza.

A las combinadas provistas de sistema de trilla de dientes se les conoce como arroceras, aún cuando pueden ser usadas para otros granos, con el problema de que desmenuzan la paja en extremo.

La separación entre el cilindro y el cóncavo se mide entre los dientes del cilindro y el cóncavo (Fig. 4) y no por el espacio que queda entre el extremo del cilindro y el cóncavo. Cuando los dientes se desgastan y se reconstruyen con soldadura no es posible tener una separación exacta entre dientes. De la misma forma, cuando se aplica soldadura a las platinas del cilindro o del cóncavo, éstas se pandean haciendo que los dientes no queden exactamente en posición vertical, dificultando así los ajustes de la trilla.

Figura 4

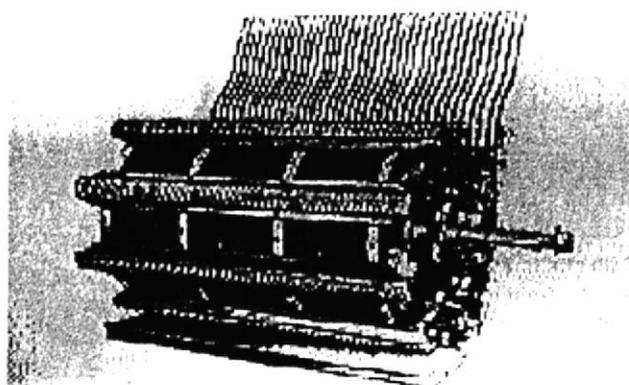


*Separación entre cilindro y cóncavo*

Cilindro y cóncavo de barras raspadoras: formada por una serie de barras transversales de acero, paralelas al eje del cilindro con una superficie estriada en forma diagonal y las estrías de una barra y la siguiente en sentido opuesto (Fig. 5). La trilla se produce por la fricción a que se somete la espiga al pasar entre las barras del cilindro y las del cóncavo que permanecen fijas.

Las barras del cilindro se pueden identificar como derechas e izquierdas según la dirección de las estrías y se deben colocar en sentido opuesto una a continuación de la otra.

**Figura 5**



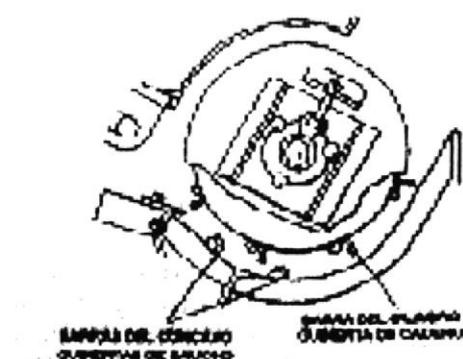
*Cilindro y cóncavo de barras raspadoras*

El cóncavo está formado por barras paralelas montadas sobre barras curvas y sobre varillas en el área trilladora. El cilindro de barras raspadoras produce menos trituración y el volumen de paja desmenuzada que se debe sacar del sistema es menor.

Cilindro y cóncavo de barras angulares: está conformado por barras angulares montadas en forma helicoidal sobre barras de acero. Las barras tanto del cilindro como del cóncavo están recubiertas con caucho vulcanizado, lo cual hace que se tenga un efecto trillador más suave que en los dos casos anteriores, produciendo en esta forma menos daño mecánico.

Se utiliza normalmente para trilla de granos pequeños o cuando se trilla con un contenido de humedad más alto que el normal. Fig. 6

Figura 6



*Cilindro y cóncavo de barras angulares*

## EL BATIDOR

Este elemento no forma parte integral del sistema de trilla pero actúa como un componente importante en la transición de la trilla a la separación, porque reduce la energía del material que proviene del sistema de trilla y lo orienta hacia el sacapajas. Si no existiera el batidor, el material trillado podría continuar girando con el cilindro, produciendo así una recarga del mismo. Algunas combinadas tienen además una barra despajadora que no permite que la paja continúe girando con el cilindro.

## MECANISMO DE SEPARACIÓN

La separación es el proceso dentro de la combinada que permite que la paja salga de la máquina, mientras que el grano continúa dentro de la misma. Para lograrlo se utilizan los sacapajas.

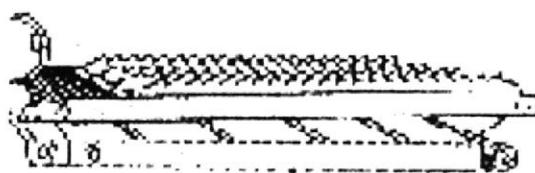
### SACAPAJAS

El 90% del grano trillado pasa a través del cóncavo y el resto continúa con la paja, y para ser separado de ésta usualmente se utiliza el sacapajas.

Hay dos tipos de sacapajas:

- 1) El sacapajas de rejilla oscilante de una pieza (Fig. 7), poco usado en las combinadas comerciales grandes.

**Figura 7**

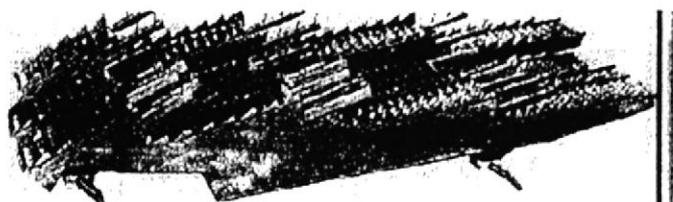


*Sacapajas de rejilla*

- 2) El sacapajas múltiple (Fig. 8) provistos de tres a seis elementos que son accionados por el cigüeñal del sacapajas

que establecen un círculo de rotación para cada uno de ellos.

**Figura 8**



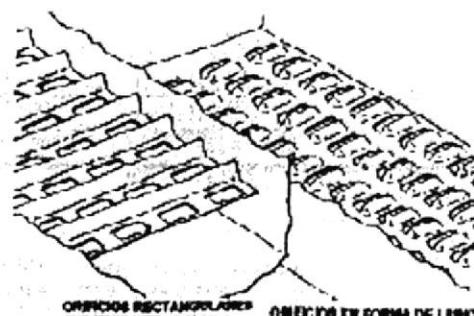
*Sacapajas múltiple*

Hay dos configuraciones de los sacapajas:

- a) Cerrados, cuando tienen bandejas de retorno debajo de ellos como parte integral de su diseño.
- b) Abiertos, cuando debajo de los elementos tienen una serie de sinfines que transportan el grano al mecanismo de limpieza.

Los sacapajas tienen orificios de diferentes formas y tamaños, que permiten el paso de los granos, pero no de la paja. Cuando la paja es triturada en el sistema de trilla alcanza a pasar estos orificios sobrecargando el sistema de limpieza. La abertura tradicional en los sacapajas es de orificios rectangulares, pero puesto que hoy en día también se cosecha maíz, los orificios de las combinadas modernas tienen forma de labio. Fig. 9

Figura 9



Orificios del sacapajas

El impulso de la paja se logra mediante la aceleración que cada ciclo da al material hacia atrás y hacia arriba, lo cual junto con los dientes en forma de espina de pescado llevan la paja hacia la "cola" de la combinada. Los elementos del sacapajas tienen de 20 a 30 cm de ancho y en algunas cosechas se presentan pérdidas porque la paja atraviesa rápidamente el sistema. Para reducir la velocidad de la paja se colocan dientes de sierra, denominados comúnmente "caimanes", los cuales logran reducir la velocidad del material y aumentan la agitación.

Para disminuir las pérdidas de separación y evitar que el material salga a gran velocidad por la cola de la combinada se colocan deflectores o lonas de retardación.

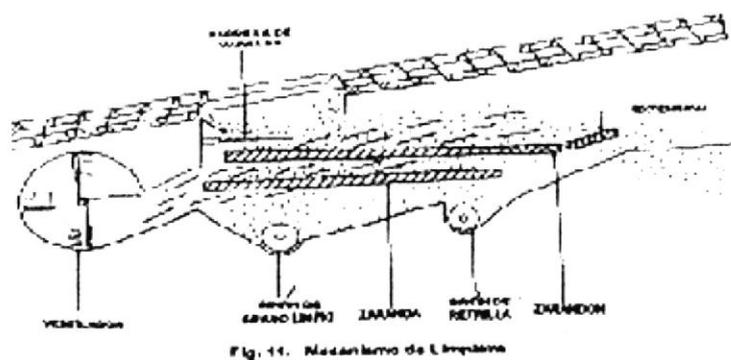
## **MECANISMO DE LIMPIEZA**

Está constituido por: 1) el zarandón o criba de granzas, que posee además una extensión, la zaranda o criba de grano limpio, y 3) el ventilador.

La función del sistema consiste en la separación de los granos trillados de los pedazos de tallos, hojas y demás residuos, tratando que las espigas no trilladas o parcialmente trilladas, que llegan al sistema de limpieza, regresen al sistema de trilla principal o a un sistema auxiliar de trilla como ocurre en algunos modelos de combinadas.

El grano limpio es transportado directamente al tanque de granos en la cosecha a granel, pero algunas combinadas han sido modificadas y usan un sistema ensacador que permite la cosecha en bultos. (Fig. 10). El zarandón puede ser de tipo ajustable o no ajustable. En el primer caso, el ajuste se logra mediante varillas pivotadas que pueden girar simultáneamente y las pestañas que se encuentran separadas entre sí se convierten en un soporte intermedio.

Figura 10



### Zarandón

La zaranda separa los granos de los trozos de paja y otros residuos que han pasado a través del zarandón. La zaranda tiene un sistema de apertura similar al del zarandón, pero con lengüetas ajustables. Las zarandas con orificios redondos no ajustables son preferibles para la cosecha de semillas pequeñas como las de trébol, alfalfa y pasto, y aquellas de orificios alargados se utilizan para otros cultivos.

El zarandón y la zaranda pueden tener movimientos oscilantes en el mismo sentido o en sentido contrario. El movimiento de las cribas en sentido contrario reduce la tendencia de la paja a pegarse en las aperturas.

Las espigas no trilladas o parcialmente trilladas que caen al zarandón y no salen de la combinada ni alcanzan el sinfín de grano limpio caen al sinfín de retrilla. Esto ocurre usualmente en la extensión del zarandón

porque la suspensión de la espiga es más difícil que la de los granos y de los pedazos de tallos y de hojas.

## **MECANISMOS DE ENTREGA DE GRANO Y MATERIAL DE RETRILLA**

Usualmente, el grano limpio es llevado al tanque de granos o al sistema ensacador mediante un elevador de cangilones que tiene una serie de paletas de caucho o de acero adheridas a una cadena que se desplaza a baja velocidad, lo cual evita el daño mecánico del grano.

El elevador de retrilla tiene una composición muy similar a la del elevador de grano limpio, pero es más pequeño, pues sólo mueve una pequeña cantidad de material. En el sistema existe una pequeña compuerta de inspección para que el operador pueda observar si está regresando mucho material al sistema de trilla, en cuyo caso es necesario realizar los ajustes correspondientes en otros sistemas. Fig. 11



El cilindro desgranador consume aproximadamente el 40% de la potencia suministrada por el motor, los sacudidores y cribas el 16%, la plataforma de corte el 10%, el sistema de transmisión el 4% y el desplazamiento el 30%.

La potencia está directamente relacionada con la velocidad de giro del cilindro desgranador y cóncavo. Habrá que adecuar las revoluciones del cilindro con las revoluciones óptimas desde el punto de vista de consumo energético. El consumo por desplazamiento se debe al elevado peso de la maquinaria.

### **Modificaciones y Ajustes para el Cultivo de Arroz.**

En el caso del arroz, hay que realizar los siguientes cambios:

Sustitución de los elementos de tracción habituales por los de un sistema semioruga, para lo cual basta con cambiar las ruedas motrices delanteras por un sistema de cadenas.

Incorporación de un cilindro trillador de dientes, para efectuar una trilla más enérgica y eficaz.

Adición de suplementos o prolongaciones en el centro de los sacudidores, para aumentar la energía de la sacudida y facilitar el proceso de separación de la paja y el grano.

Disposición un poco más adelantada del molinete, que a su vez habrá de reforzarse, debido a la mayor densidad y humedad que presenta la cosecha en el caso del arroz.

#### **1.4 Uso de Maquinaria**

Las máquinas, o los equipos con funciones mecánicas combinadas, realizan un trabajo que sustituye o multiplica el esfuerzo del hombre.

Cuando se lleva a cabo cualquier modificación del equipo mecánico hay que tener en cuenta las dimensiones de la explotación agrícola, el grado de ocupación que va a dársele al equipo y el desplazamiento de la mano de obra que ocasionará: el agricultor no ha de convertirse en mero observador del proceso productivo, sin intervenir en él.

En la actualidad, la mayoría de los cultivos de granos básicos son cosechados mecánicamente en una sola operación. Se efectúa con cosechadoras combinadas de granos equipadas con una plataforma de corte

y recolección. La máquina corta, recoge, trilla y limpia el material en una sola pasada, en corto tiempo.

La duración y el buen funcionamiento de una máquina dependen en gran parte de la forma en que haya estado conservada durante el periodo de inactividad. Una vez finalizada la cosecha, hacer funcionar la máquina varias veces en vacío para eliminar la mayor parte de los restos.

Con una máquina combinada se puede recolectar diferentes productos tales como: alfalfa, pasto de semilla, trigo, cebada, avena, arroz, maíz, soya, frijol, entre otros. En nuestro caso el uso de la combinada se empleará en la recolección de los cultivos de arroz y soya.

## II. ESTUDIO DEL MERCADO

En el estudio de mercado se analizan los conceptos y las técnicas generales de la comercialización, los aspectos económicos específicos que repercuten, de una u otra forma, en la composición del flujo de caja del proyecto.

Este estudio se identifica con la definición del precio a que los consumidores están dispuestos a comprar y la demanda. Un objetivo particular de este estudio es determinar la real posibilidad de ofrecer el servicio en el mercado, determinar la magnitud de la demanda que podría esperarse y conocer la composición, característica y ubicación de los potenciales consumidores.

Al estudiar el mercado nos es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que ejercen algún grado de influencia sobre las decisiones al

definir la estrategia comercial. Es este capítulo trataremos los siguientes puntos: el análisis de la producción de arroz y soya, su situación histórica y actual, y procederemos a la determinación de nuestro mercado.

## **2.1 Análisis de los Productos: Arroz y Soya**

### **Arroz**

El arroz en cáscara se lo clasifica en cinco clases: arroz extra largo, largo, medio, corto y mezcla. Para cada clase existe un máximo de tolerancia de granos yesosos, dañados, quebrados y se castiga según tablas dependiendo del grado de impurezas y de humedad.

El arroz cáscara seco debe cumplir con la norma de 14% de humedad y 1% de impurezas como máximo para ser catalogado como tal. Los productores cosechan en promedio el arroz con 25% de humedad y 8% de impurezas, dependiendo de la época.

Existen diversas variedades de semilla tales como: INIAP 7, INIAP 415, INIAP 11 e INIAP 12 se siembran en el 93% del área arrocería del Ecuador. (Ver cuadro 2.1)

**CUADRO 2.1**  
**Características Generales de las Variedades**  
**INIAP 71, 415, 11, 12**

<b>Características</b>	<b>INIAP71</b>	<b>INIAP415</b>	<b>INIAP11</b>	<b>INIAP12</b>
Año de liberación	1976	1979	1989	1994
Rendimiento t/ha* Riego	4.5 a 9	4.4 a 9	5 a 9	5 a 9
Rendimiento t/ha* Secano		4.2 a 4.9	5.5 a 6.8	5 a 7
Ciclo vegetativo (días)	125-145	135-150	110-115	95-108
Altura (cm)	102-127	100-118	100-111	100-111
Long. Grano**	Largo	Largo	Largo	Extra largo
Arroz entero (%)	67	69	68	71
Desgrane	Resistencia	Resistencia	Intermedia	Intermedia
Latencia en semanas	9 a 5	4 a 6	4 a 6	4 a 5
Pyricularia grisea (cooke) sacc (quemazón)	Resistencia	Susceptible	Resistencia	Resistencia
Manchado grano	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible
Hoja blanca	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible	Moderadamente Susceptible

Fuente: INIAP

Elaborado por: Los Autores

## **Soya**

Inicialmente las siembras se realizaron con variedades introducidas principalmente de los Estados Unidos y Colombia, posteriormente con materiales desarrollados por el Instituto. A través del tiempo las variedades que ha liberado el INIAP son las siguientes: 'Americana', de genealogía desconocida, e introducida al país en 1.960 y, desde entonces, fue seleccionada sobre la base de nuestras condiciones ecológicas. 'Manabí'

selección individual de la variedad 'Americana' y liberada en 1.976. 'INIAP - Júpiter', variedad multilínea formada por seis líneas puras derivadas de la variedad 'Júpiter' y liberada en 1.976. 'INIAP 301' liberada en 1.981 y proveniente del cruzamiento Júpiter/F65-170. 'INIAP 302', liberada en 1.981 y provenientes de una selección individual de la variedad 'Davis', 'INIAP 303', liberada en 1.985 y proveniente del cruzamiento Davis/Júpiter. 'INIAP 304', liberada en 1.988 y proveniente del cruzamiento de Manabí/SH24-11-2, 'INIAP 305', liberada en 1.993, y proveniente de un grupo de materiales introducidos del Brasil.

En la actualidad, las variedades 'Americana', 'Manabí', 'INIAP 301' e 'INIAP 302' han sido descontinuadas como materiales para siembras comerciales, debido entre otras causas al bajo rendimiento mostrado y haberse tomado susceptibles a enfermedades.

## **2.2 Análisis de la Situación Histórica y Actual**

En el cultivo del arroz las estadísticas nos muestran la evolución histórica de la superficie cosechada, producción y rendimiento a nivel nacional, y de las principales zonas productoras.

La producción nacional de arroz en el período (1.991 - 2.001) ha presentado un incremento al pasar de 670.000 toneladas métricas (TM.) en el año 1.991 a más de 1.160.000 TM. en el año 2.001.

Por otro lado, la producción de soya requiere de un período completamente seco. Es por ello, que en nuestro país el cultivo se recomienda que se realice en rotación, inmediatamente después de la cosecha de arroz o maíz, con el propósito de aprovechar al máximo la humedad residual que queda en los suelos después de la época lluviosa.

La superficie sembrada de soya en el Ecuador alcanzó 65.000 hectáreas en el año 2.000. La Provincia de Los Ríos es la principal zona productora de soya con un rendimiento promedio de 1.600 kg/ha.

### **2.2.1 Producción Arrocería y Soyera**

En la actualidad la superficie aproximada de sembríos de arroz en el Litoral es de 343.211 hectáreas que lo califica como el producto agrícola más grande en superficie sembrada del país; por otro lado, la superficie sembrada de soya es alrededor de 65.000 hectáreas. Las provincias más representativas de estos cultivos son Guayas y Los Ríos.

En el cuadro 2.10 se muestra la superficie cosechada, producción y rendimiento del cultivo del arroz del periodo 1992 – 2001. Podemos observar que para el año 1992 la superficie cosechada fue 183,651.00 HA. pasando a 311865.00 HA. en el año 2001, esto es, un incremento del 69%, y así mismo se ha mostrado un aumento de la producción de 698,652.75 a 1,158,854.85 para ese periodo.

El rendimiento de la producción nacional ha experimentado fluctuaciones, teniendo como límite inferior 3.25 TM/HA y límite superior de 4.10 TM/HA. Estas fluctuaciones son producto de la carencia de tecnificación de los cultivos y fenómenos climatológicos. En el año 1997 se produjo un rendimiento del 3.25 TM/HA a causa de la presencia del Fenómeno del Niño que inundó los cultivos ocasionando grandes pérdidas en este sector.

**CUADRO 2.10**

**Superficie, Producción y Rendimiento del Cultivo de Arroz**

<b>Año</b>	<b>Superficie cosechada (HA)</b>	<b>Producción de arroz paddy (TM.)</b>	<b>Rendimiento (TM/HA)</b>
1992	183,651.00	698,652.75	3.80
1993	204,651.00	813,588.30	3.98
1994	222,490.00	887,465.05	4.10
1995	263,535.00	999,167.15	3.80
1996	240,618.00	950,442.82	4.00
1997	280,156.00	894,931.25	3.25
1998	278,127.00	899,838.05	3.26
1999	327,429.00	1,163,858.50	3.57
2000	310,288.00	1,137,032.55	3.66
2001	311,965.00	1,158,854.85	3.72

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

El cuadro 2.11 refleja la producción nacional y las principales provincias productoras de arroz para los diez últimos años. Se observa que la provincia del Guayas representa el 49% de la producción nacional, Los Ríos aporta con el 45% y las otras provincias con el 6% correspondientes a Manabí, El Oro, Esmeraldas, Sucumbíos, Loja y Cañar.

Analizando los cifras del cuadro, Guayas ha tenido los niveles más altos de producción excepto en los años 1993, 1995 y 1996 donde la provincia de Los Ríos fue la más representativa superando a la provincia del Guayas.

**CUADRO 2.11**  
**Niveles de Producción de Arroz Paddy de las Principales Provincias**  
**(En toneladas métricas)**

<b>Año</b>	<b>Guayas</b>	<b>Los Ríos</b>	<b>Otras Provincias</b>	<b>Total Nacional</b>
1992	342,755.70	305,598.00	50,299.05	698,652.75
1993	377,972.10	384,464.50	51,151.70	813,588.30
1994	427,729.50	411,157.00	48,578.55	887,465.05
1995	464,695.90	486,521.50	47,949.79	999,167.19
1996	444,421.43	459,158.73	46,862.04	950,442.20
1997	443,025.25	398,226.00	53,680.00	894,931.25
1998	450,822.35	394,759.90	54,255.80	899,838.05
1999	602,524.10	505,498.40	55,836.00	1,163,858.50
2000	618,415.05	461,033.50	57,584.00	1,137,032.55
2001	631,930.35	469,964.50	56,960.00	1,158,854.85

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

En el cuadro 2.12 podemos encontrar las diferentes zonas productoras de arroz tanto de la provincia del Guayas como de Los Ríos. En la época de invierno la provincia de Los Ríos tuvo una participación de 52.98% a nivel nacional en la producción de arroz en cáscara, esto equivale a 377,223.50 TM, seguida de la provincia del Guayas, que tuvo una participación de 40.03% de la producción nacional, equivalente a 336,346.85TM, las otras provincias aportaron con 46,560.00TM que representa el 6.99%.

En cuanto a la producción de arroz pilado, la provincia de Los Ríos ocupa el primer lugar con una producción de 5,228,317.71qq, Guayas le sigue con una producción de 4,661,767.34qq. La diferencia del total de la producción nacional proveniente de otras provincias es de 645,321.60qq.

**CUADRO 2.12**  
**PRODUCCIÓN DE ARROZ**  
**INVIERNO 2001**

Provincia/ Cantón	Area Sembrada (HAS.)	Area perdida (HAS.)	Area Cosechada (HAS.)	Rend. Estimad o (TM.)	Producción arroz cáscara	Producción arroz pilado	% Particip.
<b>Guayas</b>	<b>84535.00</b>	<b>386.00</b>	<b>84149.00</b>	<b>4.00</b>	<b>336346.85</b>	<b>4661767.34</b>	<b>40.03</b>
Balzar	5800.00	0.00	5800.00	3.55	20590.00	285377.40	2.75
Colimes	7750.00	0.00	7750.00	3.55	27512.50	381323.25	3.67
Daule	13050.00	150.00	12900.00	4.50	58050.00	804573.00	6.18
El Empalme	2850.00	0.00	2850.00	3.15	8977.50	124428.15	1.35
El Triunfo	3400.00	50.00	3350.00	3.60	12060.00	167151.60	1.61
Eloy Alfaro	1950.00	0.00	1950.00	4.35	8482.50	117567.45	0.92
Guayaquil	1620.00	0.00	1620.00	3.90	6318.00	87567.45	0.77
Jujan	4480.00	50.00	4430.00	3.85	17055.50	236689.23	2.12
Lomas de Sargentillo	650.00	0.00	650.00	3.90	2535.00	35135.10	0.31
Marcelino Maridueña	385.00	0.00	385.00	3.65	1405.25	19476.77	0.18
Milagro	1250.00	6.00	1244.00	3.40	4229.60	58622.26	0.59
Naranjal	3350.00	35.00	3315.00	3.90	12928.50	179189.01	1.59
Naranjito	550.00	0.00	550.00	3.80	2090.00	28967.40	0.26
Nobol	2300.00	0.00	2300.00	4.40	10120.00	140263.20	1.09
Palestina	3600.00	0.00	3600.00	4.35	15660.00	217047.60	1.70
Pedro Carbo	2360.00	0.00	2360.00	3.70	8732.00	121025.52	1.12
Samborondón	5580.00	20.00	5560.00	3.95	21962.00	304393.32	2.64
Santa Lucía	8420.00	0.00	8420.00	4.45	37469.00	519320.34	3.99
Simón Bolívar	3200.00	0.00	3200.00	3.90	12480.00	172972.73	1.52
Salitre	5840.00	30.00	5810.00	3.90	22659.00	314053.74	2.77
Yaguachi	6150.00	45.00	6105.00	4.10	25030.50	346922.73	2.91
<b>Los Ríos</b>	<b>111895.00</b>	<b>360.00</b>	<b>111535.00</b>	<b>3.38</b>	<b>377223.50</b>	<b>5228317.71</b>	<b>52.98</b>
Baba	5280.00	45.00	5235.00	3.10	16228.50	224927.01	2.50
Babahoyo	44450.00	180.00	44270.00	3.85	170439.50	2362291.47	21.05
Montalvo	9900.00	70.00	9830.00	3.15	30964.50	428167.97	4.69
Palenque	4055.00	0.00	4055.00	3.00	12165.00	168606.90	1.92
Puebloviejo	5490.00	0.00	5490.00	3.00	16470.00	228274.20	2.60
Quevedo	19350.00	0.00	19350.00	3.15	60952.50	844801.65	9.16
Urdaneta	5400.00	30.00	5370.00	2.80	15036.00	208398.96	2.56
Ventanas	13570.00	0.00	13570.00	3.15	42745.50	592452.63	6.43
Vinces	4400.00	35.00	4365.00	2.80	12222.00	169398.92	2.08
<b>Otras Provincias</b>	<b>14770.00</b>	<b>220.00</b>	<b>14550.00</b>	<b>3.20</b>	<b>46560.00</b>	<b>645321.60</b>	<b>6.99</b>
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>211200.00</b>	<b>966.00</b>	<b>210234.00</b>	<b>3.62</b>	<b>760130.35</b>	<b>10535406.6</b>	<b>5 100.00</b>

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

La Provincia de Los Ríos en la época de invierno alcanza su mayor nivel de producción en arroz cáscara y blanco. En esta época las condiciones climatológicas favorecen la producción de la gramínea, representado el 66% de la producción nacional en el primer semestre del año y en verano aporta con un 34%.

El área sembrada en la provincia de Los Ríos durante el ciclo de invierno alcanza las 111,895.00 hectáreas, reduciendo a un área de 26,655.00 hectáreas para el verano, esto se debe a que se reemplaza la diferencia del área de cultivo de arroz a la producción de soya. (Ver cuadros 2.13 y 2.14)

**CUADRO 2.13**  
**Producción de Arroz**  
**Verano 2001**

Provincia/Cantón	Área	Área perdida (HAS.)	Área Cosechada (HAS.)	Rend. Estimado (TM.)	Producción arroz Cascara	Producción arroz pilado	% Particip.
Guayas	70760.00	0.00	70760.00	4.18	295583.50	4096787.31	70.29
Balzar	2200.00	0.00	2200.00	3.55	7810.00	108246.60	2.19
Colimes	3050.00	0.00	3050.00	3.55	10827.50	150069.15	3.03
Daule	21500.00	0.00	21500.00	4.55	97825.00	1355854.50	21.36
El Empalme	215.00	0.00	215.00	3.20	688.00	9535.68	0.21
El Triunfo	2100.00	0.00	2100.00	3.60	7560.00	104781.60	209.00
Eloy Alfaro	930.00	0.00	930.00	4.35	4045.50	56070.63	0.92
Guayaquil	1100.00	0.00	1100.00	3.90	4290.00	59459.40	1.09
Jujan	3800.00	0.00	3800.00	3.85	14630.00	202771.80	3.77
Milagro	580.00	0.00	580.00	3.40	1972.00	27331.92	0.58
Naranjal	2150.00	0.00	2150.00	3.90	8385.00	116216.10	2.14
Naranjito	475.00	0.00	475.00	3.80	1805.00	25017.30	0.47
Nobol	2080.00	0.00	2080.00	4.40	9152.00	126846.72	2.07
Palestina	3450.00	0.00	3450.00	4.20	14490.00	200831.40	3.43
Samborondón	7380.00	0.00	7380.00	3.95	29151.00	404032.86	7.33
Santa Lucía	8450.00	0.00	8450.00	4.45	37602.50	521170.65	8.39
Simón Bolívar	850.00	0.00	850.00	3.90	3315.00	45945.90	0.84
Salitre	5400.00	0.00	5400.00	3.95	21330.00	295633.80	5.36
Yaguachi	5050.00	0.00	5050.00	4.10	20705.00	286971.30	5.02
Los Ríos	26655.00	0.00	26655.00	3.48	92741.00	1285390.26	26.48
Baba	2900.00	0.00	2900.00	3.10	8990.00	124601.40	2.88
Babahoyo	14150.00	0.00	14150.00	3.85	54477.50	755058.15	14.06
Montalvo	2120.00	0.00	2120.00	3.15	6678.00	92557.08	2.11
Palenque	380.00	0.00	380.00	3.00	1140.00	15800.40	0.38
Pueblo Viejo	1830.00	0.00	1830.00	3.05	5581.50	77359.59	1.82
Quevedo	200.00	0.00	200.00	3.20	640.00	8870.40	0.20
Urdaneta	2080.00	0.00	2080.00	3.00	6240.00	86486.40	2.07
Ventanas	45.00	0.00	45.00	3.20	144.00	1995.84	0.04
Vinces	2950.00	0.00	2950.00	3.00	8850.00	122661.00	2.93
Otras Provincias	3250.00	0.00	3250.00	3.20	10400.00	144144.00	3.23
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>100665.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100665.00</b>	<b>3.96</b>	<b>398724.50</b>	<b>5526321.57</b>	<b>100.00</b>

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

El Cantón Babahoyo se sitúa como una de las principales zonas productoras de arroz de la provincia de Los Ríos dado que aporta con el mayor volumen de producción en época de invierno. Luego, en el ciclo de verano se rota a la producción de soya dada la ausencia de lluvias que no se requieren en este cultivo, constituyéndose también en el principal productor de este grano.

El cuadro 2.14 muestra la superficie sembrada, producción y rendimiento de soya en el periodo comprendido 1991 – 2001. Podemos observar que entre los años 1991 y 1995, la superficie sembrada en promedio fue de 77.574 hectáreas. En el año 1997 la superficie sembrada cayó a 5.000 hectáreas debido a la presencia del Fenómeno de El Niño que afectó a este tipo de sembrío. A partir del año 1999 las áreas sembradas de soya aumentaron a 42.100 hectáreas y para el año 2000 ascendieron a 70.000 hectáreas, ubicándose en sus niveles más elevados.

La producción para los años 1991 – 1995 fue en promedio de 138085.4 TM. En el año 1996 la producción fue de 60.800 TM y en el año 1997 de 6.750TM. lo que representó una reducción de diez veces. A partir del año 1998 comenzó a recuperarse ubicándose en 15.200 TM. y para el año 2000 alcanzó los niveles más altos de producción.

En la parte correspondiente a los rendimientos podemos observar que en 1992 se obtuvo el mayor rendimiento que fue de 1.98 TM/HA., seguido de los años 1996 y 1998 cuyos rendimientos fueron de 1.90 TM/HA.

**CUADRO 2.14**  
**Soya: Superficie Sembrada, Producción y Rendimiento**  
**Período: 1991 - 2000**

<b>Año</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Producción (TM.)</b>	<b>Rendimiento (TM/HA)</b>
1991	74500.00	140060.00	1.88
1992	79560.00	157529.00	1.98
1993	76300.00	139629.00	1.83
1994	78020.00	145897.00	1.87
1995	79490.00	107312.00	1.35
1996	32000.00	60800.00	1.90
1997	5000.00	6750.00	1.35
1998	8000.00	15200.00	1.90
1999	42100.00	66827.00	1.59
2000	70000.00	130272.00	1.86

*Fuente: MAG*

*Elaborado por: Los Autores*

## **2.2.2 Demanda**

### **Arroz**

La mayor parte de la producción de arroz es destinado para el consumo interno y en menor cantidad se exporta a los países vecinos como son Colombia y Perú.

Para el presente año se ha acordado con las autoridades colombianas la exportación de 70.000 toneladas de arroz, 10.000 por vía terrestre y el

resto por vía marítima. Durante el año pasado Colombia importó 321.847 toneladas de arroz, el 48% de este volumen los compró a Ecuador, según informes del Ministerio de Agricultura Colombiano.

El mercado nacional consume el 60% de la producción total del año, esto es aproximadamente 700.000 toneladas. El consumo per cápita de ésta gramínea ha mostrado una tendencia creciente pasando de 31.19 kg. por habitante en 1992 a 58.33 kg. por habitante en el 2001.

## **Soya**

La mayor parte de la demanda de este producto proviene de las industrias de fabricación de aceites, de alimentos balanceados y una parte es exportado hacia Colombia.

La producción nacional de soya en los últimos años no ha abastecido ni el 60% de la demanda industrial. En el caso del año 2001 la producción de soya alcanzó únicamente 70.000 toneladas y el saldo restante para cubrir la demanda insatisfecha fue importado de Bolivia.

Para este año 2002, según datos de la Secretaría de Política del MAG, acordó fijar la importación con arancel cero de 70.000 toneladas de soya en grano y de 128.000 de torta de soya, de Enero a Agosto del

presente año, con el fin de cubrir el déficit de materia prima de las industrias extractoras de aceite y de balanceados.

Una parte de la producción nacional de aproximadamente 15.000 toneladas se exporta a Colombia, esto representa alrededor del 21% del total. Por otro lado, se destina para semilla en promedio 5.000 toneladas, esto es el 7% de la producción nacional.

Por el alto valor nutritivo que tiene el grano o semilla se lo utiliza en la elaboración de muchos alimentos para el consumo humano. Diversas partes de la semilla se usa en la manufactura de productos industriales y la harina de soya se usa ampliamente en la alimentación del ganado.

La semilla de la soya se compone de proteínas, grasas, hidratos de carbono y minerales. Las proteínas y las grasas son los elementos principales de interés comercial, constituyendo, más del 60% de la semilla, y se encuentra principalmente en los cotiledones. (Ver cuadro 2.20)

**CUADRO 2.20**  
**Composición General de la Semilla de Soya**

<b>Componentes</b>	<b>Rendim. (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Grasas (%)</b>	<b>Hidratos/ Carbono</b>	<b>Cenizas (%)</b>
<b>Semilla entera</b>	100.0	40.3	21.0	33.8	4.9
<b>Cotiledones</b>	90.3	42.8	22.8	29.4	5.0
<b>Cáscara</b>	7.3	8.8	1.0	85.9	4.3
<b>Hipocótilo</b>	2.4	40.8	11.4	43.4	4.4

Fuente: INIAP

Elaborado por: Los Autores

De los granos de la soya se pueden obtener los siguientes productos:

1. Aceites y sus derivados.

La semilla contiene entre 18 y 22% de aceite, de muy buena calidad y muy fácilmente digerible. El mayor porcentaje de ácidos grasos presentes corresponde a los no saturados, y de éstos sobresalen linoléico y el oleico.

El aceite refinado y blanqueado se utiliza en consumo humano y también puede emplearse en la fabricación de pinturas, resina y glicerina. En la industria del plástico es usado como estabilizador en las resinas de cloruro polivinílico. En la metalurgia, el aceite se emplea para el labrado, corte y elaboración de artefactos de acero y otros metales.

Un subproducto importante del proceso de refinamiento del aceite crudo es la lecitina, la cual se utiliza en diversidad de productos como: farmacéuticos, pastelería, alimentos para niños, en la producción de margarinas para lograr homogenización, y en la industria de tintes para lograr mayor dispersión de los pigmentos de pintura.

## 2. Productos proteicos.

El elevado porcentaje de proteínas en el grano (38 a 42%) es la contribución más valiosa de la soya a la excelente alimentación.

La cáscara o afrecho, como fuente de fibra y la torta y harina desgrasada como suplemento proteico se utiliza en las raciones alimenticias para aves, bovinos y camarones. En otras palabras, es la fuente proteica por excelencia de la agroindustria de alimentos balanceados, por tener una mayor eficiencia en la conversión de carne, leche, huevos, etc.

Además, la planta de soya se la puede usar como forraje beneficiado, ensilado o verde, y como abono verde.

### **2.3 Determinación del Mercado**

Uno de los sectores que analizaremos es el Cantón Babahoyo ya que es una de las principales zonas productoras de arroz y soya, y que actualmente se encuentra desprovista de maquinaria de recolección de estos productos. En época de cosecha por las grandes extensiones de estos cultivos, las maquinarias existentes no alcanzan a satisfacer las necesidades de los agricultores.

La determinación del mercado consiste en identificar los sectores que requieren un servicio de cosecha de sus productos, para esto realizaremos encuestas a productores y entrevistas a propietarios de maquinarias.

### **2.3.1 Marco Referencial**

Nuestro marco referencial representa la zona agrícola del Cantón Babahoyo que corresponde a una extensión aproximada de 45.000 ha de cultivo de arroz y 30.000 ha dedicadas al cultivo de soya, donde el número de propietarios de este tipo de cultivos es de 1181 que determina el tamaño de nuestra población.

### **2.3.2 Encuestas a Productores**

Para realizar las encuestas se identificaron los distintos sectores dentro del Cantón Babahoyo donde se desarrollan los cultivos de arroz y soya, dicha distribución se dio dependiendo de las vías de acceso a los cultivos. La encuesta se la realizó en época de cosecha con el objeto de encontrar las personas que nos proporcionen la información que refleje la realidad de sus necesidades y así mismo obtener un margen mínimo de error.

Para realizar las encuestas en los diferentes sectores, previamente se contactó con personas que conocen el área lo cual nos ayudó en el proceso de investigación.

### 2.3.2.1 Tamaño de la Muestra

Para realizar el cálculo de la  $n$  muestral necesitamos saber que:

$$(1) \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$(2) \quad n_0 = \frac{Z_{\alpha/2} * S^2}{e^2}$$

El tamaño de muestra para un error de muestreo dado se determina de la siguiente manera:

Sea:

$$e = \sigma(\theta) \text{ el error de muestreo prefijado}$$

Donde:

$$(1) \quad e^2 = (1 - n/N)S^2 / n = S^2 / n - S^2 / N$$

$$(2) \quad S^2 / n = e^2 + S^2 / N$$

$$(3) \quad n = \frac{S^2}{e^2 + \frac{S^2}{N}} = \frac{NS^2}{Ne^2 + S^2}$$

Se observa que en la ecuación (1) cuando  $N \rightarrow \infty$  el tamaño muestral  $n \rightarrow \frac{S^2}{e^2} \equiv n_0$  ( $n$  inversamente proporcional al cuadrado del error de muestreo). La expresión del tamaño muestral  $n$  puede ponerse en función de  $N$  y del valor  $n_0$  como sigue:

$$n = \frac{\frac{S^2}{e^2}}{1 + \frac{e^2}{N}} = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{n_0 N}{n_0 + N} \approx n_0$$

En nuestro caso la pregunta más representativa del cuestionario es la pregunta #4 cuya respuesta es de carácter binomial (SI o NO), el tamaño muestral para la proporción se obtendrán sustituyendo el valor de  $S^2$  para variables  $A_i$  (que sólo toman los valores 0 y 1) en las fórmulas del tamaño muestral para la media y el total poblacional respectivamente. Para la proporción tendremos:

$$n = \frac{NPQ}{e^2(N-1) + PQ}$$

### **2.3.2.2 Prototipo de Encuesta**

Para determinar la situación actual de los agricultores del sector se utilizó un cuestionario como instrumento de investigación, ya que constituye el medio más efectivo para reunir información descriptiva acerca de las necesidades, preferencias y comportamiento de las personas. Así mismo, la forma más frecuente con la que se puede recopilar datos es preguntándolo directamente al involucrado, logrando conseguir información primaria valiosa para la determinación de los objetivos de la investigación.

Se procedió a la elaboración de un borrador del cuestionario, el cual se muestra a continuación:

#### **ESTUDIO DE LA SITUACIÓN AGRICOLA EN EL SECTOR DE BABAHOYO**

LA ENCUESTA VA DIRIGIDA A LOS AGRICULTORES DE ESTA ZONA, PARA CONOCER LAS NECESIDADES DE MAQUINARIAS DURANTE EL TIEMPO DE COSECHA Y PODER DETERMINAR E IDENTIFICAR NUESTRO MERCADO POTENCIAL.

1. TIPO DE CULTIVO QUE REALIZA, SELECCIONE MAS DE UNA SI ES EL CASO

Arroz \_\_\_\_

Soya \_\_\_\_

Maíz \_\_\_\_

Otros \_\_\_\_

2. QUE CANTIDAD DE TERRENO CULTIVA

3. LAS MAQUINARIAS QUE UTILIZA PARA EL CULTIVO SON DE SU PROPIEDAD.

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

4. LAS MAQUINARIAS QUE UTILIZA PARA LA COSECHA SON DE SU PROPIEDAD.

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

*Si su respuesta es Si, continúe con la pregunta 8*

5. LA MAQUINARIA DE COSECHA LA OBTIENE DE:

Empresa de Servicio \_\_\_\_

Cooperativa \_\_\_\_

Vecinos \_\_\_\_

Otros \_\_\_\_

6. CUAL ES EL COSTO POR ACCEDER A ESTE SERVICIO.

7. EL SERVICIO LO OBTIENE EN EL MOMENTO QUE LO SOLICITA

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

Tiempo de Espera: \_\_\_\_\_

8. LAS COSECHADORAS QUE EMPLEA SE ENCUENTRAN:

En excelentes condiciones \_\_\_\_

Condiciones aceptables \_\_\_\_

Malas condiciones \_\_\_\_

9. LA MAQUINARIA DE COSECHA SATISFACE SUS NECESIDADES:

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

*Si su respuesta es NO, continúe con las siguientes preguntas.*

10. ESTÁ INTERESADO EN OBTENER EL SERVICIO DE  
COSECHADORAS DE FORMA EFICIENTE

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

11. CUANTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR ESTE SERVICIO.

\$1.50 - \$1.99 \_\_\_\_\_

\$2.00 - \$2.49 \_\_\_\_\_

\$2.50 - \$3.00 \_\_\_\_\_

### 2.3.2.3 Prueba Piloto

Se realizó una prueba piloto de 59 encuestas, que corresponde al 5% de la población que es de 1181 agricultores que formarían parte del entorno que se emplearía en la realización de la encuesta definitiva. Dicha prueba nos permite identificar la varianza de la pregunta de mayor interés trabajando con un error de muestreo prefijado correspondiente a un nivel de confianza del 95%.

Al realizar la prueba piloto pudimos obtener las proporciones de la pregunta más significativa para nuestro proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

$$P = 21\%$$

$$Q = 79\%$$

Donde:

*P: Proporción de las personas que tienen maquinaria.*

*Q: Proporción de las personas que no tienen maquinaria.*

Luego, para obtener el tamaño de la muestra utilizamos la fórmula:

$$n = \frac{NPQ}{e^2(N-1) + PQ}$$

Donde:

*N*: Tamaño de la población

*e*: error estándar

$$n = \frac{1181 * 0.21 * 0.79}{0.05^2 (1181 - 1) + 0.21 * 0.79} = 62.88 \approx 63 \text{ encuestas}$$

La encuesta definitiva estará dada por una muestra de 63 agricultores, donde se minimiza el margen de error, donde *n* cae dentro del intervalo de confianza que es:

$$x \pm \sigma^2$$

$$53.1 < 59 < 64.9$$

Al término de la prueba piloto se observó que se requerían ciertos cambios como se detallan a continuación:

Las preguntas 2 y 6 las cuales eran abiertas, fueron cambiadas a preguntas cerradas y de escala, las opciones utilizadas fueron las que los encuestados repitieron con mayor frecuencia durante las pruebas pilotos.

La pregunta 3 fue eliminada ya que era una pregunta que no brindaba ninguna información que influenciara en los resultados a considerar para nuestro proyecto.

Las preguntas 6 y 11 fueron corregidas en su formulación y redacción, se especificó la unidad de costo que antes no se había mencionado y que daba lugar a confusión por parte del encuestado.

#### **2.3.2.4 Verificación y Corrección de la Prueba Piloto.**

Previo al trabajo de campo, se procedió a verificar las variables más importantes a las que se debía ajustar la encuesta como son: el cuestionario responde a los objetivos del estudio, su extensión es razonable, tiene fluidez y si el encuestado podrá contestar a todas las preguntas.

La encuesta definitiva, adoptando las correcciones respectivas consta de 10 preguntas, cada una de ellas nos permiten obtener datos aproximados. La primera pregunta es para determinar el tipo de cultivo que predomina en ese sector; la segunda, permite conocer las cantidades de terreno destinadas a los diferentes cultivos que poseen los agricultores; la tercera, nos permite identificar el número de agricultores que emplean maquinaria de cosecha de su propiedad; la cuarta, nos muestra como obtiene el agricultor la maquinaria de cosecha; la quinta, es para determinar el costo de acceder al servicio de recolección; la sexta, nos indica si el agricultor recibe el servicio en el momento que lo solicita y el tiempo que debe esperar; la séptima, está encaminada a identificar las condiciones en

que encuentran las maquinarias; las tres últimas preguntas determinarán la aceptación que tenga este servicio.

A continuación se adjunta el formato de la encuesta aplicada.

## **ESTUDIO DE LA SITUACIÓN AGRICOLA EN EL SECTOR DE BABAHOYO**

LA ENCUESTA VA DIRIGIDA A LOS AGRICULTORES DE ESTA ZONA, PARA CONOCER LAS NECESIDADES DE MAQUINARIAS DURANTE EL TIEMPO DE COSECHA Y PODER DETERMINAR E IDENTIFICAR NUESTRO MERCADO POTENCIAL.

### 1. TIPO DE CULTIVO QUE REALIZA, SELECCIONE MAS DE UNA SI

ES EL CASO

Arroz \_\_\_\_

Soya \_\_\_\_

Maíz \_\_\_\_

Otros \_\_\_\_

### 2. QUE CANTIDAD DE TERRENO CULTIVA

1 a 4.99 Ha \_\_\_\_

5 a 19.99 Ha \_\_\_\_

20 a 49.99 Ha \_\_\_\_

50 a 99.99 Ha \_\_\_\_

mayor a 100.00 Ha \_\_\_\_

3. LAS MAQUINARIAS QUE UTILIZA PARA LA COSECHA SON DE SU PROPIEDAD.

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

*Si su respuesta es SI, continúe con la pregunta 8*

4. LA MAQUINARIA DE COSECHA LA OBTIENE DE:

Empresa de Servicio \_\_\_\_

Cooperativa \_\_\_\_

Vecinos \_\_\_\_

Otros \_\_\_\_

5. CUAL ES EL COSTO POR ACCEDER A ESTE SERVICIO POR SACO.

\$1.50 - \$1.99 \_\_\_\_

\$2.00 - \$2.49 \_\_\_\_

\$2.50 - \$3.00 \_\_\_\_

6 EL SERVICIO LO OBTIENE EN EL MOMENTO QUE LO SOLICITA

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

Tiempo de Espera: \_\_\_\_

7. LAS COSECHADORAS QUE EMPLEA SE ENCUENTRAN:

En excelentes condiciones \_\_\_\_

Condiciones aceptables \_\_\_\_

Malas condiciones \_\_\_\_

8. LA MAQUINARIA DE COSECHA SATISFACE SUS NECESIDADES:

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

*Si su respuesta es NO, continúe con las siguientes preguntas.*

9. ESTA INTERESADO EN OBTENER EL SERVICIO DE  
COSECHADORAS DE FORMA EFICIENTE

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

10. CUANTO ESTARIA DISPUESTO A PAGAR POR ESTE SERVICIO  
POR SACO:

\$1.50 - \$1.99 \_\_\_\_\_

\$2.00 - \$2.49 \_\_\_\_\_

\$2.50 - \$3.00 \_\_\_\_\_

### 2.3.3 Análisis de Resultados

#### Resultados de la Encuesta

1. TIPO DE CULTIVO QUE REALIZA, SELECCIONE MAS DE UNA SI ES EL CASO

Tabla 1

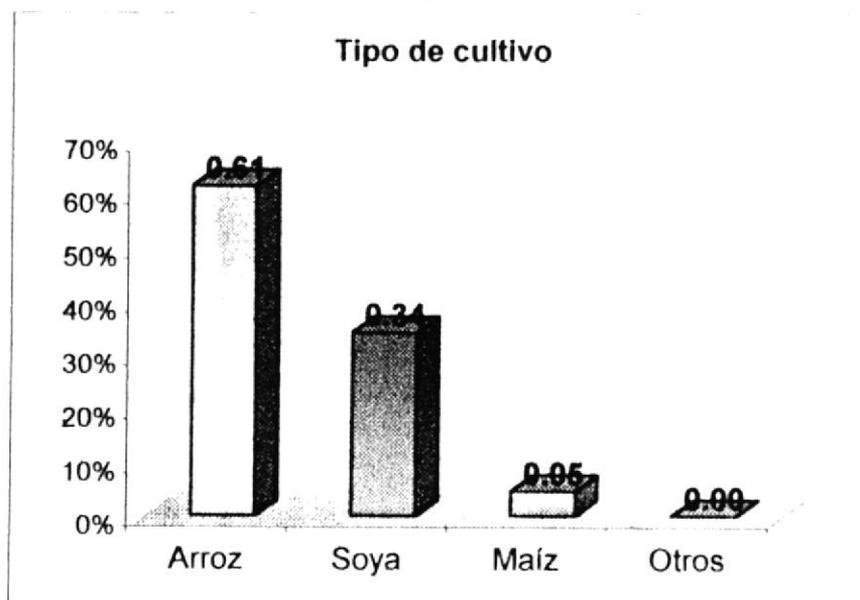
<b>TIPO DE CULTIVO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Arroz	54	0.61
Soya	30	0.34
Maíz	4	0.05
Otros	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>1.00</b>

*Fuente: Encuestas realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

Los resultados nos demuestran que los agricultores del sector se dedican al cultivo del arroz y soya principalmente y un reducido número al cultivo de maíz.

Gráfico 1



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

## 2. QUE CANTIDAD DE TERRENO CULTIVA

Tabla 2

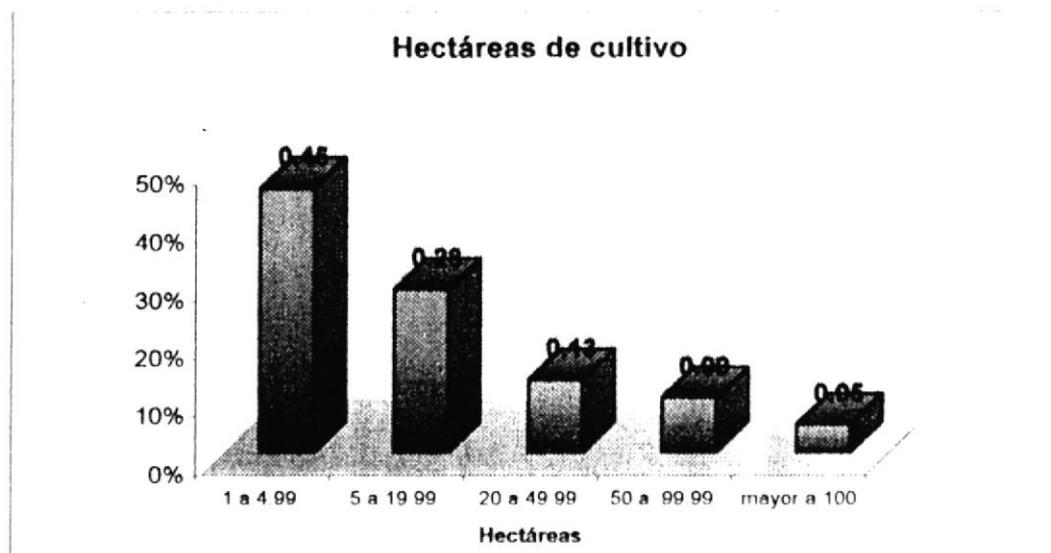
CANTIDAD (HA)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 a 4.99	29	0.45
5 a 19.99	18	0.28
20 a 49.99	8	0.13
50 a 99.99	6	0.09
mayor a 100.00	3	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

Podemos encontrar que los pequeños agricultores poseen entre 1 a 4.99 hectáreas de cultivo que representan el 45% de los agricultores del Cantón Babahoyo, seguido por un 28% que tienen extensiones de cultivo entre 5 y 19.99 hectáreas. Los medianos agricultores se caracterizan por

poseer cultivos entre 20 a 49.99 y 50 a 99.99 hectáreas que corresponden a 13% y 9% respectivamente. Finalmente los grandes agricultores con cultivos mayores a 100.00 hectáreas representan la minoría que es del 5%.

**Gráfico 2**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

### 3. LAS MAQUINARIAS QUE UTILIZA PARA LA COSECHA SON DE SU PROPIEDAD.

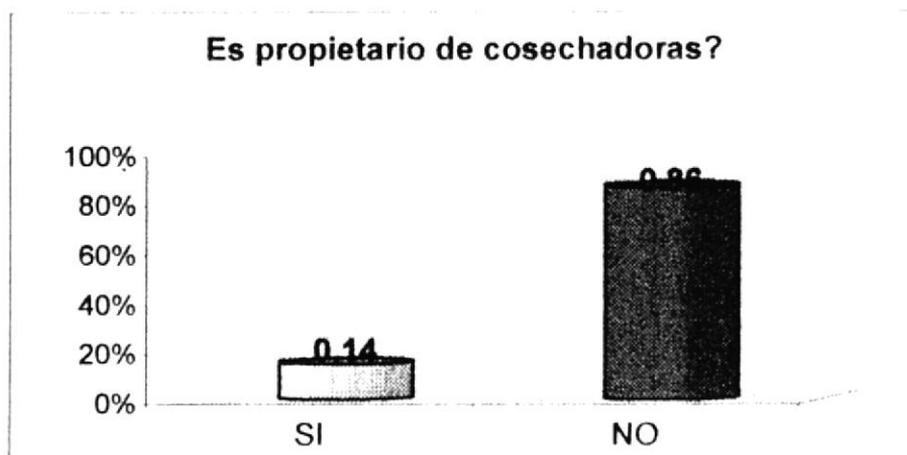
**Tabla 3**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	0.14
NO	54	0.86
TOTAL	63	1.00

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

Podemos constatar el déficit de maquinaria para la cosecha en este sector, así del total de encuestados el 86% no poseen cosechadora y únicamente el 14% cuenta con maquinaria de cosecha.

**Gráfico 3**



*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

#### 4. LA MAQUINARIA DE COSECHA LA OBTIENE DE:

**Tabla 4**

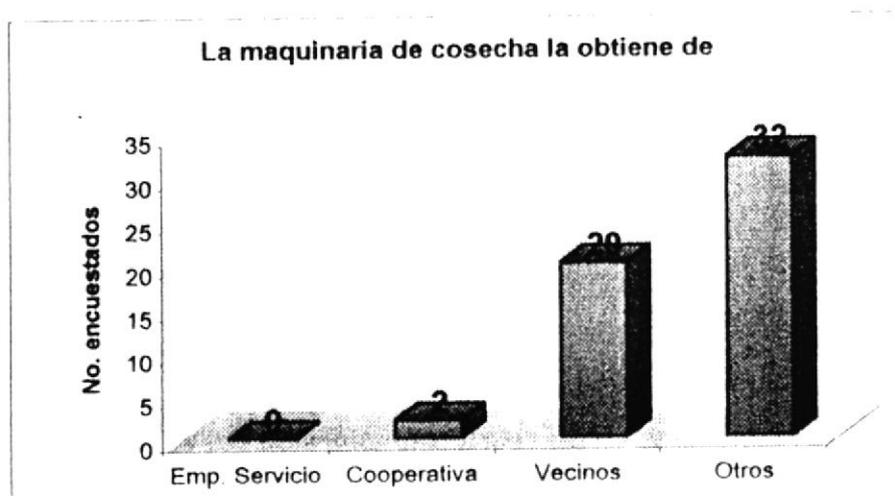
RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Emp. Servicio	0	0.00
Cooperativa	2	0.04
Vecinos	20	0.37
Otros	32	0.59
TOTAL	54	1.00

*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

De los agricultores que no poseen maquinaria para la cosecha, el 59% de ellos acceden a este equipo de zonas no aledañas al lugar; dichas maquinarias son traídas a este sector para brindar el servicio. El 37% de los

agricultores emplean este tipo de maquinarias de vecinos y las personas que utilizan maquinarias de cooperativas corresponden al 4%. En esta zona no existen empresas que alquilen cosechadoras.

**Gráfico 4**



*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

**5. CUAL ES EL COSTO POR ACCEDER A ESTE SERVICIO POR SACO.**

**Tabla 5**

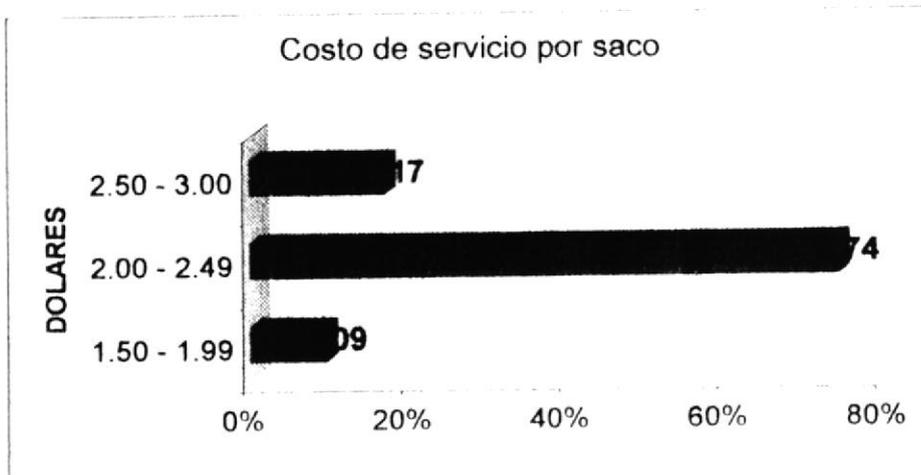
<b>DOLARES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
1.50 – 1.99	5	0.09
2.00 – 2.49	40	0.74
2.50 – 3.00	9	0.17
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>1.00</b>

*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

La mayoría de los agricultores pagaron por obtener el servicio de cosecha entre US\$2.00 y US\$2.49 que corresponde al 74% del total de

encuestados. Las personas que pagaron de US\$2.50 a US\$3.00 representan el 17% y finalmente encontramos que el 9% de los agricultores pagaron menos de US\$2.00.

**Gráfico 5**



*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

## 6. EL SERVICIO LO OBTIENE EN EL MOMENTO QUE LO SOLICITA

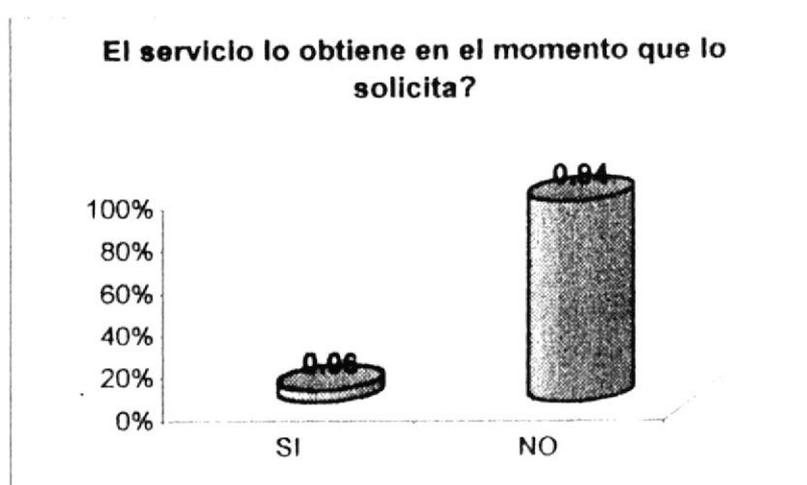
**Tabla 6 A**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	0.06
NO	51	0.94
TOTAL	54	1.00

*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

Las personas que solicitan el servicio de cosecha sólo el 6% lo obtienen en el momento que lo demanda, el 94% de los agricultores tienen que esperar para recibir el servicio. Los tiempos de espera se muestran en cuadro siguiente.

Gráfico 6 A



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

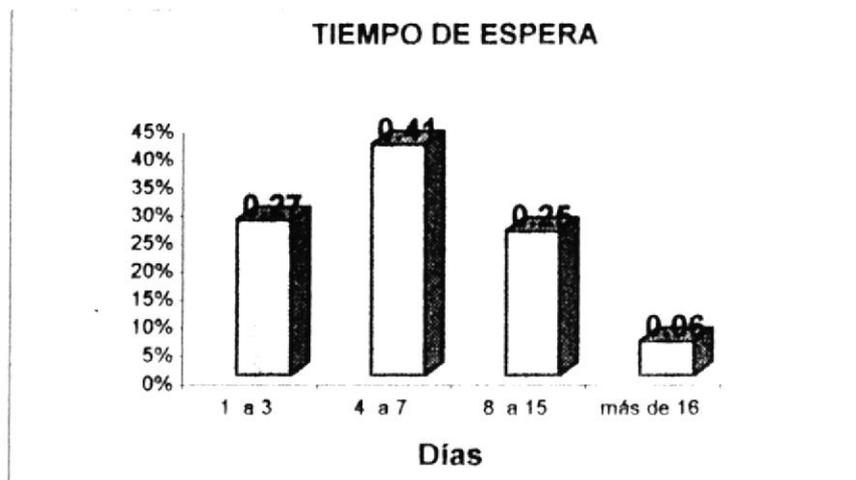
Tabla 6 B

Tiempo de Espera	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 días	14	0.27
4 a 7 días	21	0.41
8 a 15 días	13	0.25
más de 16 días	3	0.06
Total	51	1.00

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

De las personas que no reciben el servicio en el momento que lo solicitan, el 27% tiene que esperar de 1 a 3 días, el 41% de 4 a 7 días, los agricultores que esperan de 8 a 15 días representan el 25% y por último el 6% tiene que esperar más de dos semanas.

Gráfico 6 B



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

## 7. LAS COSECHADORAS QUE EMPLEA SE ENCUENTRAN:

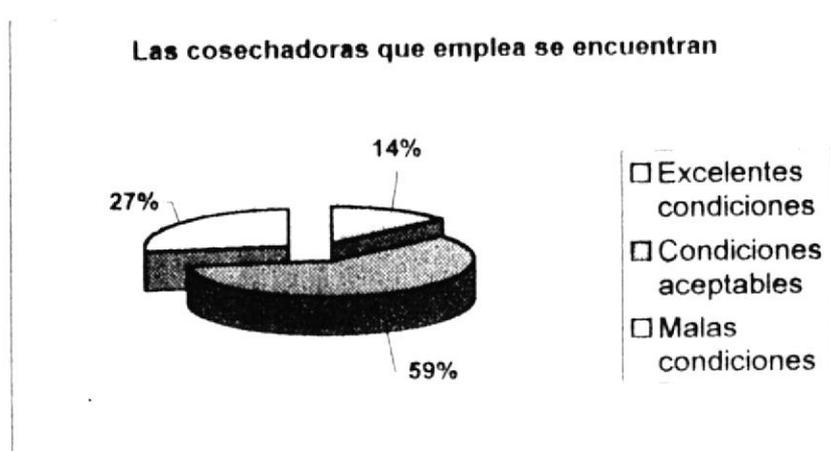
Tabla 7

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelentes condiciones	9	0.14
Condiciones aceptables	37	0.59
Malas condiciones	17	0.27
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

El 59% de las maquinarias que se utilizan para la cosecha se encuentra en condiciones aceptables. El 27% se encuentran en malas condiciones y únicamente el 14% de las cosechadoras se encuentran en excelentes condiciones.

Gráfico 7



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

#### 8. LA MAQUINARIA DE COSECHA SATISFACE SUS NECESIDADES:

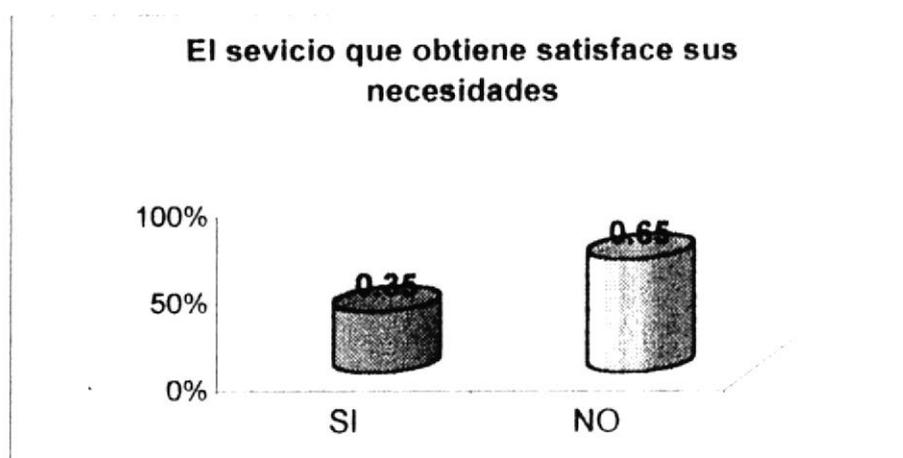
Tabla 8

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	0.35
NO	41	0.65
TOTAL	63	1.00

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

Las personas que se encuentran conformes con el servicio que reciben durante la cosecha representan el 35% y las personas insatisfechas por el servicio corresponden al 65%.

**Gráfico 8**



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

9. ESTA INTERESADO EN OBTENER EL SERVICIO DE COSECHADORAS DE FORMA EFICIENTE

**Tabla 9**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	39	0.95
NO	2	0.05
TOTAL	41	1.00

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

Los agricultores que se muestran interesados por obtener un nuevo y mejor servicio corresponden 95% y solamente un 5% no desean un nuevo servicio.

Gráfico 9



Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

10. CUANTO ESTARIA DISPUESTO A PAGAR POR ESTE SERVICIO POR SACO:

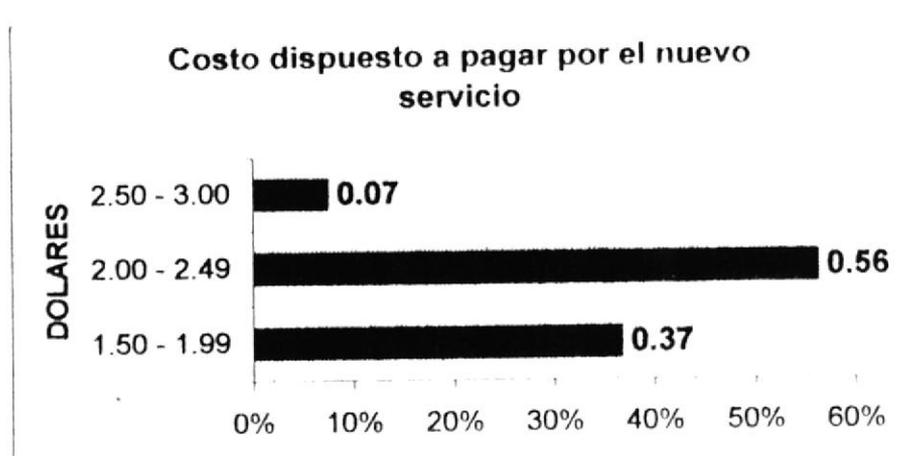
Tabla 10

DOLARES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1.50 - 1.99	15	0.37
2.00 - 2.49	23	0.56
2.50 - 3.00	3	0.07
TOTAL	41	1.00

Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores

El valor que los agricultores están dispuestos a pagar por el nuevo servicio se encuentra entre US\$1.50 y US\$1.99 que representa el 37%, el precio de US\$2.00 a US\$2.49 corresponde a 56% y los que están dispuestos a pagar de US\$2.50 a US\$3.00 alcanzan un 7%.

**Gráfico 10**



*Fuente: Encuestas realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

### **2.3.4 Identificación de los Consumidores**

Con los resultados de las encuestas podemos identificar nuestros posibles clientes, ya que el 86% de los agricultores no cuentan con maquinaria propia. Además podemos encontrar que en esta zona los cultivos que predominan son arroz y soya.

Podemos determinar que nuestros clientes potenciales cuentan con cantidades de terreno de 1 a 4.99 hectáreas representando el 46%, de 5 a 19.99 hectáreas correspondientes al 28%, de 20 a 49.99 hectáreas con un porcentaje del 13% y de 50 a 99.99 hectáreas que determina un 9%, mientras que la mayoría de los agricultores que poseen extensiones de cultivo superiores a 100 hectáreas cuentan con maquinaria propia.

Los agricultores que no cuentan con cosechadoras están dispuestos a obtener un nuevo servicio, dado que en época de cosecha les resulta difícil encontrar máquina de recolección disponibles en el momento que lo solicita, siendo en promedio el tiempo de espera una semana. El 56% de los agricultores están dispuestos a pagar entre US\$2.00 y US\$2.49 por acceder a nuestro servicio, un 37% está dispuesto a pagar de US\$1.50 a US\$1.99 y un 7% un valor de US\$2.50 a US\$3.00.

### III. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Este estudio busca definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en el servicio del proyecto.

El estudio técnico permite determinar los requerimientos de equipo de fábrica para la operación, dimensionar las necesidades del espacio físico, cuantificar las necesidades de mano de obra y asignarles un nivel de remuneración, deducir los costos de mantenimiento, reparaciones y reposición que demande el proceso.

En este capítulo abarcaremos los siguientes puntos: Ingeniería del proyecto, dimensión del proyecto en términos de producción y localización

del proyecto con la finalidad de establecer las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales.

### **3.1 Ingeniería del Proyecto**

El estudio de ingeniería del proyecto nos permite determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles al prestar el servicio. Para ello analizaremos las distintas alternativas de empleo de los factores productivos a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, costos e ingresos de operación asociados a cada una de las alternativas del proceso.

La selección del proceso productivo óptimo tendrá como base el estudio y análisis del cultivo y terreno a cosechar, fases de producción, técnicas de cosecha y los requerimientos de equipo y maquinaria para la puesta en marcha del proyecto.

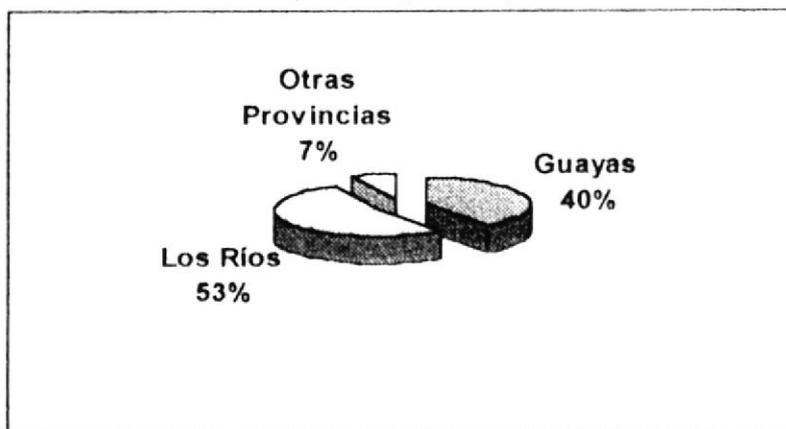
#### **3.1.1 Selección del Cultivo y Terreno a Cosechar**

Analizando los datos del sector de Babahoyo, podemos encontrar que es una de las zonas más importantes del país. Así, para el año 2001 contó con una superficie de 44,450 hectáreas sembradas de arroz, con un rendimiento de 3.85 TM/HA. En esta zona el rendimiento obtenido nos

asegura que en promedio una hectárea de cultivo nos permite obtener 40 sacas de arroz en cáscara de 205 libras.

En el año 2001 la Provincia de Los Ríos contó con una mayor participación a nivel nacional de superficie sembrada de arroz, alcanzando un 54% seguido por la Provincia del Guayas con un porcentaje de participación del 40% y por último el resto de provincia contribuyen con un 7%. Ver gráfico 11.

**GRAFICO 11**  
**Superficie Sembrada. Año 2001**  
**(Participación)**



Fuente: MAG  
Elaborado por: Los Autores

Dentro de la Provincia de Los Ríos el Cantón Babahoyo para el mismo año, en la época de invierno alcanzó una producción de 170,439.50TM, el porcentaje de participación fue del 21.05% a nivel nacional. Por otra parte en el ciclo de verano la superficie sembrada se redujo a 14,150Ha. de arroz, con una participación del 14% a nivel nacional dado por un nivel de producción de 54,477.50TM. Ver cuadro 3.1 y gráfico 12.

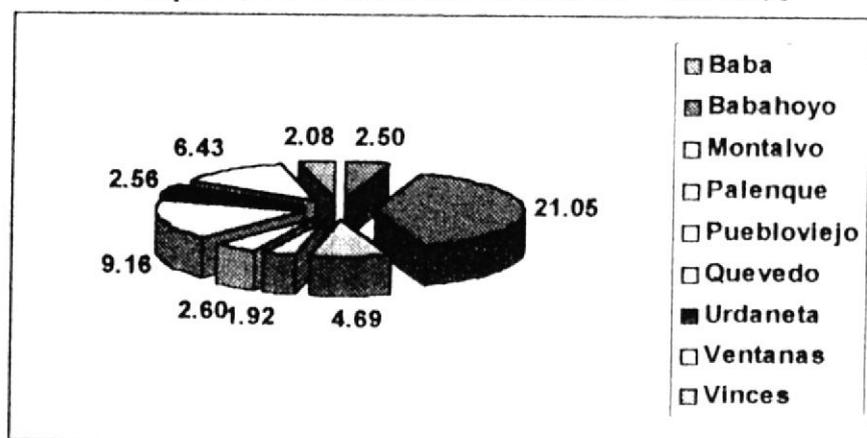
**CUADRO 3.1**  
**Ciclos de Producción de Arroz**

Cantón	Ciclo Invierno			Ciclo verano		
	Area sembrada (HA)	Producción arroz cáscara	% Participación	Area sembrada (HA)	Producción Arroz cáscara	% Participación
Baba	5280.00	16228.50	2.50	2900.00	8990.00	2.88
Babahoyo	44450.00	170439.50	21.05	14150.00	54477.50	14.06
Montalvo	9900.00	30964.50	4.69	2120.00	6678.00	2.11
Palenque	4055.00	12165.00	1.92	380.00	1140.00	0.38
Puebloviejo	5490.00	16470.00	2.60	1830.00	5581.50	1.82
Quevedo	19350.00	60952.50	9.16	200.00	640.00	0.20
Urdaneta	5400.00	15036.00	2.56	2080.00	6240.00	2.07
Ventanas	13570.00	42745.50	6.43	45.00	144.00	0.04
Vinces	4400.00	12222.00	2.08	2950.00	8850.00	2.93

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

**GRÁFICO 3.2**  
**Participación Porcentual / Cantones / Los Ríos**



Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

Durante el verano en la zona de Babahoyo la mayoría de los cultivos de arroz son reemplazados por el de soya dadas las condiciones climáticas. Durante este periodo la provincia de Los Ríos cuenta con una superficie sembrada de soya del 97.38% a nivel de la Región Costa con un rendimiento aproximado de 1800 Kg/Ha. El sector de Babahoyo en particular cuenta con una superficie de 25.461 hectáreas de cultivo de soya.

Un rendimiento de 1.8TM/Ha del cultivo de soya nos asegura que en promedio una hectárea cosechada nos arroja la cantidad de 40qq a 45qq de este producto. Ver cuadro 3.2

**CUADRO 3.2**  
**Soya: Superficie y Rendimiento**

<b>Año</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Rendimiento (TM/HA)</b>
1991	74500.00	1.88
1992	79560.00	1.98
1993	76300.00	1.83
1994	78020.00	1.87
1995	79490.00	1.35
1996	32000.00	1.90
1997	5000.00	1.35
1998	8000.00	1.90
1999	42100.00	1.59
2000	70000.00	1.86

Fuente: MAG

Elaborado por: Los Autores

Si analizamos los rendimientos del cultivo de arroz en esta zona, podemos encontrar que el sector de Babahoyo cuenta con el más alto rendimiento de la provincia en los dos últimos años lo cual justifica la presencia del proyecto en esta región. Ver cuadro 3.3

**CUADRO 3.3**  
**Rendimientos de Arroz**

<b>Ciclo</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
<b>Año</b>	<b>2.000</b>		<b>2.001</b>	
Los Ríos	3.38	3.19	3.38	3.48
Baba	3.10	2.90	3.10	3.10
Babahoyo	3.85	3.35	3.85	3.85
Montalvo	3.15	3.15	3.15	3.15
Palenque	3.00	2.85	3.00	3.00
Puebloviejo	3.00	3.05	3.00	3.05
Quevedo	3.15	3.05	3.15	3.20
Urdaneta	2.80	3.00	2.80	3.00
Ventanas	3.15	3.05	3.15	3.20
Vinces	2.80	3.00	2.80	3.00

*Fuente: MAG*

*Elaborado por: Los Autores*

Otro punto importante a considerar es la escasez de maquinaria en esta zona que no satisface las necesidades del agricultor, como nos muestra las estadísticas que en tiempo de cosecha el número de combinadas es insuficiente.

### **3.1.2 Fases de la producción del arroz y soya**

#### **Arroz**

##### **□ Fases**

El crecimiento de la planta del arroz es un proceso fisiológico continuo que comprende un ciclo completo desde la germinación hasta la maduración del grano. El desarrollo de la planta de arroz es un proceso de cambios fisiológico y morfológico que tiene lugar en la planta y modifica su funcionamiento.

Las variedades INIAP 11, INIAP 415, INIAP 12 son sembradas en el 93% de las áreas arroceras, aquellas tienen los ciclos de vida siguientes: 110 a 115 días, 135 a 150 días y 95 a 108 días, respectivamente.

El crecimiento y desarrollo de la planta se divide en las siguientes fases:

a) Vegetativa

Comprende desde la germinación de la semilla hasta la iniciación de la panícula.

b) Reproductiva

Comprende desde la iniciación de la panícula hasta la floración.

c) Maduración

Comprende desde la floración hasta la madurez total de los órganos.

En medios ambientes tropicales la fase reproductiva tiene un período de 30 días y la de maduración de 30 a 35 días.

Estas fases principales se dividen en diez etapas o períodos fisiológicos distintos como se muestra a continuación:

1. Etapas de crecimiento y desarrollo en la fase vegetativa.

1.1. Etapa 0

Germinación o emergencia. Comprende desde la siembra hasta la aparición de la primera hoja a través del coleóptilo, demora de 5 a 10 días.

## 1.2. Etapa 1

Plántula. Desde la emergencia hasta inmediatamente antes de aparecer el primer hijo o macollo, tarda de 15 a 20 días.

## 1.3. Etapa 2

Macollamiento. Abarca desde la aparición del primer hijo o macollo hasta cuando la planta alcanza el número máximo de ellos, o hasta el comienzo de la siguiente etapa. Su duración depende del ciclo de vida de la variedad, en INIAP 415 varía entre 45 a 50 días, en INIAP 11 entre 30 y 35 días y en INIAP 12 de 25 a 30 días.

## 1.4. Etapa 3

Elongación del tallo. Desde el momento en que el cuarto entrenudo del tallo principal empieza a destacarse por su longitud hasta el comienzo de la siguiente etapa. Demora de cinco a siete días.

## 2. Etapas de crecimiento y desarrollo en la fase reproductiva.

### 2.1. Etapa 4

Iniciación de la panícula o primordio. Desde cuando se inicia el primordio de la panícula en el punto de crecimiento, hasta cuando la panícula diferenciada es visible como "punto de algodón". Tiene un lapso de 10 a 11 días.

### 2.2. Etapa 5

Desarrollo de la panícula. Desde cuando la panícula es visible como una estructura algodonosa hasta la cuando la punta de ella está

inmediatamente debajo del cuello de la hoja bandera. Esta etapa demora entre 15 y 16 días.

### 2.3. Etapa 6

Floración. Desde la salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera hasta cuando se completa la antesis en toda la panícula. Tiene un lapso de 7 a 10 días.

## 3. Etapas de crecimiento y desarrollo en la fase de maduración.

### 3.1. Etapa 7

Grano lechoso. Desde la fertilización de las flores hasta las espiguillas están llenas de un líquido lechoso. Esta etapa varía de 7 a 10 días de duración.

### 3.2. Etapa 8

Grano pastoso. Desde cuando el líquido que contiene las espiguillas tiene una consistencia lechosa, hasta cuando es pastosa dura. Su período es de 10 a 13 días.

### 3.3. Etapa 9

Grano maduro. Desde cuando los granos tienen una consistencia pastosa, hasta cuando están totalmente maduros. Su tiempo es de 6 a 7 días.

□ **Técnica de Cultivo**

La preparación del suelo se realiza bajo condiciones de terreno seco e inundado. Para la primera se usan labores solas o combinadas de arado, romplow, rastra y para la segunda, a más de las mencionadas se realiza la actividad del fanguero, que consiste en batir el suelo previamente inundado con un tractor provisto de unas canastas de hierro que reemplazan a las llantas convencionales.

En el Ecuador los métodos de siembra de arroz utilizados son: siembra directa y de transplante. La siembra directa se hace a máquina (sembradora), al voleo con semilla pregerminada y sin pregerminar; la densidad de siembra es de 80 Kg. de semilla por hectárea. Cuando es al voleo y si es necesario debe usarse 100 Kg. de semilla por hectárea. A diferencia del anterior, el método de transplante requiere entre 30 y 50 kg de semillas para establecer el semillero necesario para una hectárea. Las distancias de siembra en transplante son: 0.30 X 0.20m; 0.25 X 0.25m; 0.30 X 0.30m. En este método se debe colocar de dos a tres plantas por sitio. En la siembra a máquina con sembradora, la distancia está establecida en 0.18m entre hileras.

Los semilleros que deben establecerse para el caso del método de transplante, son de dos tipos: de cama húmeda y de cama seca. El primero se realiza en suelos fangueros y bien nivelados, levantando camas y

bancos entre 0.05 y 0.10m de altura del nivel del suelo, el ancho varía de 1 a 1.5m y el largo entre 20 y 30m la semilla pregerminada se siembra al voleo con una densidad de 100 a 150 g/m<sup>2</sup>.

El semillero de cama seca se utiliza más en áreas de pozas veraneras o inundadas, se lo realiza sobre muros o partes altas del terreno, se siembra a espeque, la semilla seca no pregerminada se deposita en los hoyos a una densidad de siembra similar al de las camas húmedas.

Los semilleros a los 14 días de edad se fertilizan con una dosis de 120 kg N/ha y entre los 21 y 25 días se realiza el transplante. Las plantas deben arrancarse cuidadosamente del semillero, tratando de ocasionar el menor daño posible al follaje y las raíces, para lo cual es necesario tener inundado el terreno en las camas húmedas y mojado en las secas.

Cualquier método de siembra que se utilice debe partir de una semilla de buena calidad, semilla certificada que garantice la iniciación exitosa del cultivo.

En un cultivo normal los requisitos de agua varían con las condiciones climatológicas, las condiciones físicas del suelo, el manejo del cultivo y el período vegetativo de la variedad. Dependiendo del ciclo de las variedades, en el caso de las precoces (menos de 120 días) como INIAP 11 e INIAP 12 se va a necesitar menor gasto de agua que las tempranas (120 a 140 días) y tardías (más de 140 días) y en consecuencia se tendrán un menor costo de

producción. Las necesidades de agua en el cultivo del arroz se estiman entre 800 mm a 1240 mm.

## **Soya**

### □ **Fases**

El crecimiento de la planta de soya es un proceso fisiológico que comprende un ciclo completo desde la germinación hasta la maduración del grano. El ciclo de vida de las variedades comerciales de soya varía de 100 a 130 días.

El crecimiento de la planta de soya puede ser dividido en las siguientes fases:

#### a) Vegetativa

Comprende desde el momento de la germinación de la semilla, hasta la aparición de los primeros botones florales.

#### b) Reproductiva

Se inicia con la aparición de los primeros botones o racimos florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha.

Además la duración de la fase vegetativa y por ende el inicio de la fase reproductiva, depende de la duración diaria de los períodos de luz y oscuridad (fotoperíodo). De acuerdo con la respuesta al fotoperíodo, la soya se clasifica como una especie de días corto (noche larga) por florecer al experimentar períodos de luz más cortos que cierto valor crítico.

□ **Etapas**

Dentro de las fases es importante distinguir varias etapas de desarrollo de la planta, por lo cual es indispensable identificar los nudos y si las hojas trifoliadas están completamente desenvueltas.

Cada etapa puede designarse con un código formado por una letra y una cifra. La letra V o R, es la inicial de la fase vegetativa o reproductiva, respectivamente, a la cual pertenece la etapa, mientras que las cifras: 1, 2....., indican la posición en la etapa del ciclo de vida de la planta. Ver cuadros 3.4 y 3.5.

CUADRO 3.4

Etapas de Desarrollo de la Soya durante la Fase Vegetativa.

ETAPAS		DESCRIPCIÓN
Códigos	Nombres	
Vg	Germinación	La semilla está en condiciones favorables para iniciar la germinación.
Ve	Emergencia	Los cotiledones del 50% de las plántulas aparecen a nivel del suelo.
Vc	Cotiledonar	Los bordes de las hojas cotiledonar no se tocan.
V1	Hojas primarias	Nudo 1. Hojas unifoliadas completamente desenvueltas. Márgenes de los folíolos del nudo inmediatamente superior no se tocan.
V2	Primera hoja trifoliada	Nudo 2. Hoja trifoliada encima de las unifoliadas completamente desenvuelta. Márgenes de la hoja trifoliada del nudo inmediatamente superior no se tocan.
V3	Segunda hoja trifoliada	Segunda hoja trifoliada completamente desenvuelta originada en el nudo 3.
Vn	n. Hoja trifoliada	n. hoja trifoliada completamente desenvuelta originada en el nudo X.

Fuente: INIAP

Elaborado por: Los Autores

CUADRO 3.5

Etapas de Desarrollo de la Soya durante la Fase Reproductiva.

ETAPAS		DESCRIPCIÓN
Códigos	Nombres	
R0	Prefloración	Los primeros botones o racimos han aparecido en el 50% de las plantas.
R1	Inicio de floración	Flor abierta en cualquier nudo del tallo central.
R2	Inicio de formación de vainas	Flor abierta en uno de los dos nudos superiores.
R3	Inicio de formación de vainas	Vainas de 5 mm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo central.
R4	Completa formación de vainas	Vainas de 2 cm de largo en cualquiera de los cuatro nudos superiores.
R5	Inicio de formación de semillas	Vainas con los granos aproximadamente de 3 mm de tamaño adheridas a cuatro nudos superiores del tallo principal.
R6	Completa formación de semilla	Vainas con granos verdes que llenan la cavidad de la vaina adheridas a cuatro nudos superiores del tallo principal.
R7	Inicio de maduración	Inicio de amarillamiento de vainas, con 50% de hojas amarillas, maduración fisiológica.
R8	Maduración completa	Aproximadamente el 95% de las vainas de color amarillo, la semilla tiene consistencia dura y ya no es posible hacer una incisión con la uña; madurez para cosecha.

Fuente: INIAP

Elaborado por: Los Autores

□ **Técnica de cultivo**

En algunos sectores de la Cuenca alta del Río Guayas, la soya es sembrada durante uno o dos años en forma intercalada entre surcos de plantas jóvenes de palma africana, con la que se consigue una reducción del crecimiento de malezas, provee ingresos adicionales y reduce la erosión del suelo en las plantaciones de palma. Por otra parte, se considera que la mayor proporción del cultivo en las diferentes áreas productoras de soya se realiza en rotación, luego de la cosecha del arroz y /o maíz, y su siembra es monocultivo.

Entre las técnicas de cultivo, la preparación del suelo es de vital importancia para tener éxito en el crecimiento y desarrollo de la planta. La preparación del suelo consiste en la manipulación física, química y biológica del suelo con el fin de optimizar las condiciones para la germinación de las semillas, emergencia y establecimiento del cultivo.

Con el uso de una arada entre 25 a 30 centímetros de profundidad y dos rastrillas cruzadas, se trabaja el suelo tratando de dejar éste desmenuzado. Se debe evitar pasar demasiado la rastra puesto que provocaría una excesiva pulverización que aumenta el riesgo de compactación de la superficie del suelo.

Con el objeto de permitir la incorporación y descomposición del material existente, la preparación del terreno deberá hacerse con suficiente anticipación a la época de siembra. Además se recomienda variar la profundidad de preparación del suelo para evitar la formación de un horizonte de compactación bajo la capa arable, el mismo que limita el desarrollo de raíces y la absorción de nutrientes y agua.

Para la siembra de soya se requiere que el suelo se encuentre nivelado, en algunos casos con la última rastrillada se puede colocar un riel para ayudar a nivelar el suelo, o usar una niveladora.

Así mismo, para obtener los máximos rendimientos y un buen tipo de planta es necesario considerar la respuesta de la soya a la población y el esparcimiento entre hileras que dependerán de la altura de la variedad, su resistencia al volcamiento, su habilidad para ramificar y para interceptar a la radiación solar, y el de producir un buen efecto competitivo con las malezas. Toda variedad tiene un óptimo comportamiento bajo una determinada competencia de plantas.

### **3.1.3 Técnicas de Cosecha**

#### **Arroz**

La determinación del momento óptimo de la cosecha resulta fundamental dentro de la economía del cultivo en una región. La recolección del arroz es una operación más delicada que la de otros cereales, puesto que el porcentaje de granos enteros constituye un factor importante a la hora de valorar la cosecha.

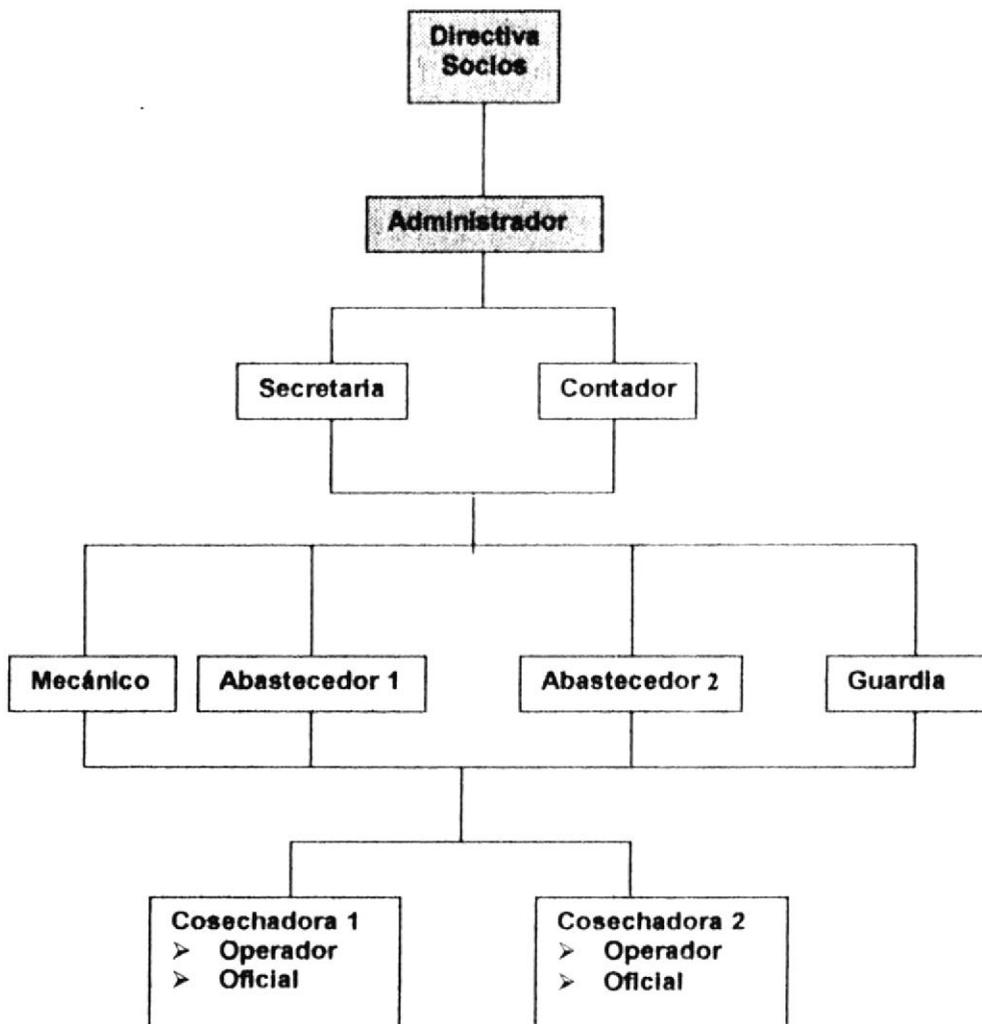
El periodo de floración a madurez en el trópico cálido ha demostrado ser bastante constante entre 30 y 35 días. EL arroz debe cosecharse cuando el grano está maduro, para lo cual el mejor indicador es la humedad y el calor del mismo. Se debe cosechar cuando el 95% de los granos en la espiga tenga color "pajizo" y el resto esté amarillento, lo cual coincide con un 20 a 25% de humedad en el grano.

Si se cosecha con una humedad mayor del 27% se obtendrán menores rendimientos y granos yesosos y si se lo hace por debajo del 18% habrá pérdidas de granos, de calidad y mayor riesgo.

La cosecha de grano para semilla se prefiere hacerla cuando éste tenga alrededor del 20% de humedad, al fin de evitar riesgos de daño a la viabilidad de la semilla, por calentamiento cuando se demore el secamiento de ella.

La cosecha puede hacerse en forma **mecánica** mediante el empleo de combinada, o en forma **manual** cortando las plantas con hoces para

**ANEXO 1**  
**ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**



proceder a la trilla mediante el empleo de trilladoras estacionarias o realizando la labor del "chicoteo", la cual consiste en golpear manojos de plantas contra un madero situado en una loma.

En cosechas muy tempranas, cuando aún existen muchos granos sin madurar, el rendimiento disminuye considerablemente, debido a las disminuciones que ocasiona el gran número de granos verdes que no han llegado a formarse bien; si el arroz se almacena en este estado se produce recalentamiento e infecciones de mohos; luego al trillar, el grano toma un color negruzco; y, si se utiliza como semilla, disminuye el poder germinatorio.

Cuando la cosecha es tardía también bajan los rendimientos debido a pérdidas de grano por desgrane, acame, ratas, pájaros. Así mismo, la calidad del grano desmejora cuando los cultivos permanecen demasiado tiempo sobre el terreno.

En lo que se refiere a cosechadoras con combinada, la pérdida de granos puede ocurrir en cualquiera de las etapas que constituyen el proceso de cosechar, esto es: corte y alimentación, trilla, separación y limpieza.

## **Soya**

En pocos cultivos la cosecha tiene tanta importancia, como en la soya; es una labor que debe realizarse en el momento oportuno y con cuidadosa operación.

Si se compara con el grano de maíz, la soya es más débil, estando entonces más expuesta al daño mecánico ocasionado por la cosechadora; este deterioro puede perjudicar su posterior conservación, disminuir su valor como semilla y reducir su calidad industrial.

El periodo de cosecha no es muy amplio, lo que obliga a una constante atención del productor. La cosecha se manifiesta cuando las plantas, como consecuencia de haber concluido su ciclo, las hojas inician el amarillamiento, comenzando por las inferiores, que luego van cayendo poco a poco. Los tallos se vuelven quebradizos y las vainas se abren con cierta facilidad si se las presiona con los dedos. Cuando los granos desprendidos dentro de la vaina al realizar movimientos rápidos, estos suenan, la soya está lista para ser cosechada.

Es importante tener en cuenta que el grano de soya puede variar de demasiado húmedo a demasiado seco durante un mismo día. Por ello es necesario realizar la cosecha en el momento oportuno y con la humedad deseada.

En nuestro medio la cosecha se realiza cuando el grano alcanza una humedad del 15 al 18%. Si la cosecha se efectúa cuando el grano está muy seco 13 – 14% de humedad, las vainas se desgranar fácilmente, lo que ocasiona que las semillas caigan al suelo las cuales se rompen, separándose sus cotiledones durante el proceso de desgrane mediante las combinadas.

En máquinas donde se puede cambiar con facilidad la velocidad de cilindro, es conveniente comenzar a cosechar temprano en la mañana cuando el rocío es algo mayor. Esta práctica requiere que la velocidad del cilindro sea el doble de lo normal. Una vez que los granos hayan bajado al 14% de la humedad, o a medida que la humedad disminuye con el avance del día, se observará en la tolva, si se presentan roturas en los granos. Si ello ocurre, deberá reducirse en forma gradual la velocidad del cilindro. Con esto se disminuye no sólo el desgrane, sino también se amplía el número de horas del día para realizar eficientemente el trabajo de cosecha. Sin embargo, esta práctica no es recomendada cuando la cosecha se destina a semillas.

### **Rapidez de cosecha**

Si la superficie a cosechar es grande y se dispone de una sola máquina cosechadora, es probable que hacia el final de la cosecha, o aún a

la mitad de la misma, el cultivo se seque en exceso y las pérdidas por desgrane sean elevadas.

También en superficies extensas puede suceder que la cosecha se demore en forma excesiva, la presencia de neblinas y lluvias pueden afectar la calidad de las semillas, ya que éstas quedan propensas a ser atacadas por hongos.

Se ha comprobado que una vez que la soya ha llegado a su madurez, cuanto más tiempo sea mantenida en pie, menor será su vigor; esto es muy importante en cultivos que van a ser destinados a semilla.

Para acelerar la cosecha y disponer de cultivos en condiciones óptimas pueden usarse varias cosechadoras en el mismo campo, o hacer siembras escalonadas, con la misma variedad, o sembrar variedades de diferentes ciclos.

Los problemas mencionados anteriormente conducen a que muchos se preocupen más por levantar rápido su cosecha, que por las pérdidas que pueden existir por falta de correctos ajustes en la cosechadora. Consideran que el riesgo que se corre teniendo un cultivo de soya en pie en una época tardía del año puede ser mayor que el beneficio de menores pérdidas de granos.

Generalmente cuando las máquinas no cuentan con ajustes rápidos, que se pueden hacer desde el asiento del conductor (altura y velocidad del molinete, velocidad y luces del cilindro, etc.) la tendencia es no hacer los ajustes necesarios para evitar las detenciones prolongadas de la cosechadora, con el consecuente incremento de la pérdida de granos.

En el país los sistemas de cosecha empleados son: "manual", "manual-mecánico" y "cosecha directa".

### **Manual**

La cosecha "manual" es utilizada principalmente en explotaciones menores de media hectárea, por agricultores de escasos recursos económicos, que no disponen de trilladores estacionarias para la cosecha. La operación consiste en arrancar la planta, que una vez secas y colocadas sobre las lonas son desgranadas golpeándolas con palos. Luego se procede a la limpieza separando la paja de la semilla.

### **Manual- Mecánico**

El sistema "manual-mecánico", consiste en el arranque manual de las plantas seguida del empleo de trilladoras "estacionarias". Otra alternativa de

este sistema consiste en agrupar a las plantas en los llamados “lagartos” o “chorreras”.

Luego con “combinadas”, a la cual se la acopla a un recolector que alimenta a la planta, se procede a la trilla y limpieza del grano.

Para evitar problemas en la trilla con el sistema manual-mecánico, se recomienda que se tenga en cuenta las siguientes indicaciones: mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha, graduación correcta y revisión constante de la cosecha, la graduación correcta y revisión constante de la “combinada”, arranque de la planta con menor cantidad posible de tierra, utilizando del recolector adecuado, entre otros.

### **Directa**

La “cosecha-directa” consiste en el empleo de “combinadas” que cortan, trillan y limpian las semillas de la soya.

Cuando se emplea el sistema “cosecha directa”, es necesario que se tenga las siguientes recomendaciones: suelos bien preparados y nivelados lo cual facilita el trabajo uniforme de las combinadas, velocidad en la máquina no rebase los 5 km/ha, campo libre de malezas, no debe haber volcamiento y la variedad poseer una altura de inicio de la primera vaina

sobre los 16 centímetros, de lo contrario se origina pérdidas en la recolección que en algunos casos puede llegar hasta el 10% de la producción.

De las variedades que actualmente se siembran en el país, 'INIAP 304', 'INIAP 305' e 'INIAP - Júpiter', la altura del inicio de la primera vaina sobrepasa los 16 cm, por lo tanto son materiales que facilitan la cosecha directa. En cambio la variedad 'INIAP 303', por presentar una altura de inicio de la primera vaina de alrededor de los 13 cm., la cosecha se practica de preferencia mediante el sistema "manual-mecánico".

Con el empleo directo de las "combinadas" se puede conseguir las siguientes ventajas:

- 1) Menor porcentaje de impurezas, principalmente de tierra.
- 2) Mejor alimentación de la máquina.
- 3) Se evita el arranque de las plantas y por lo tanto una disminución en los costos.
- 4) En caso de las lluvias se evitan las pérdidas que ocurren cuando la soya ha sido arrancada.

- 5) Se puede trillar con el 15 y 18% de humedad y se evitan las pérdidas por desgrane.

Las pérdidas en el sistema "manual - mecánico" ocurren al recoger las plantas de los llamados "lagartos" o "chorreras". En el sistema "cosecha directa" se ocasiona pérdidas de semillas al golpear las plantas con las aspas del cabezal y las cuchillas de corte. En estas condiciones, la pérdida de grano puede ser provocado por: desgrane, plantas sin trillar, volcamiento, corte de arriba de las primeras vainas de la planta. Además, deben incluirse las pérdidas que ocurren dentro de la máquina sea en el cilindro, zarandas de limpieza en el despejador de la combinada.

### **3.1.4 Requerimientos del Proyecto**

El análisis de los requerimientos está orientado a la puesta en marcha y posterior operación del proyecto en mención, por lo tanto, los costos que esto implica se encuentran referidos a las necesidades en infraestructura, mano de obra, materiales directos y materiales indirectos. Estos costos fueron estimados en base a entrevistas y visitas de campo donde se nos proporcionó la información.

### **3.1.4.1 Infraestructura**

Toda empresa debe contar con una infraestructura adecuada para poder llevar a cabo todas sus tareas, en nuestro caso contaremos con un centro de operaciones, el mismo que debe incluir oficinas para el personal administrativo, garage para las cosechadoras cuando estén fuera de servicio, y adicionalmente un área de mecánica para dar mantenimiento en el momento apropiado y disponer de las maquinarias en el momento de la cosecha.

### **3.1.4.2 Mano de Obra**

La mano de obra que se empleará durante el tiempo de cosecha y fuera de ella se presenta en el cuadro 3.6 y anexo 1.

**CUADRO 3.6**  
**Mano de Obra**

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>
Aministrador	1
Contador	1
Secretaria	1
Operadores	2
Oficiales	2
Mecánico	1
Guardia	1
Abastecedores	2
<b>Total de personal</b>	<b>11</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas*  
*Elaborado por: Los Autores*

La mano de obra es un factor determinante dado que cada integrante tiene una función específica, así el gerente tiene a su cargo la dirección de la empresa, el contador se encargará de llevar la contabilidad, la secretaria establecerá los contactos con las personas que demanden nuestro servicio, los abastecedores tienen la función de proporcionar el combustible, lubricantes y repuestos necesarios, los operadores manejarán las maquinarias, las mismas que requieren cuidado en su manejo, por otro lado se contratarán oficiales que ayudarán a los operadores y un mecánico que se encargará del arreglo y mantenimiento de las cosechadoras y el vehículo. Además de un guardia para que vigile y brinde seguridad.

### **3.1.4.3 Materiales Directos**

Entre los materiales directos que demanda este proyecto tenemos: combustible, lubricantes y los repuestos. El combustible es el principal insumo utilizado por las cosechadoras para su funcionamiento; el uso de combustible por cada máquina está determinado por los caballos de fuerza del motor (HP) y las horas de uso diario de cada cosechadora. Los lubricantes constituyen otro insumo necesario para el correcto funcionamiento de la cosechadora.

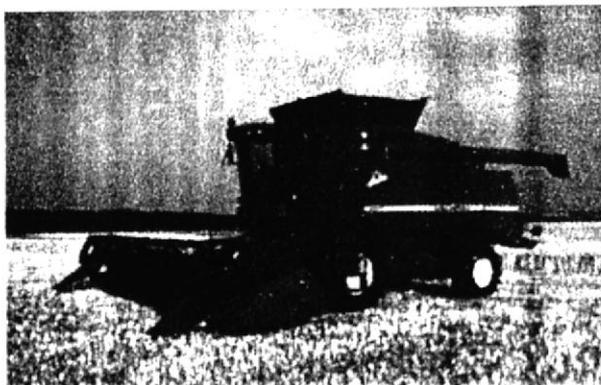
#### **3.1.4.4 Materiales Indirectos**

Entre los repuestos más solicitados, es decir, los que con mayor frecuencia se averían se encuentran: bandas, cuchillas, rulimanes, filtros y retenedores; estos se deben tener en bodega en caso de algún daño y poder así brindar el servicio en el momento solicitado.

#### **3.1.5 Especificación de Materiales y Equipos**

Entre los principales equipos tenemos dos cosechadoras marca John Deere 1165 versión arrocera, dado que nuestros principales clientes lo constituyen los productores de arroz y de soya. Con una máquina de este tipo podemos recolectar aproximadamente 24 sacas en una torvada en un tiempo de 18 minutos. Una camioneta 4 x 4 la cual abastecerá en caso de faltante de combustible u otros implementos, ésta es necesaria debido a que en época de invierno las vías de acceso se encuentran en mal estado y resulta difícil entrar hasta donde se encuentran las cosechadoras. Ver foto 3.

Foto 3



*Cosechadora John Deere*

Detallando materiales y equipos secundarios están: computadoras, teléfonos, radios de comunicación; estos son complementos para una función óptima del negocio ya que permiten coordinar las tareas.

### **3.1.6 Dimensión del Proyecto en Términos de Producción**

Conforme a las necesidades de maquinaria por parte del agricultor, la duración de la cosecha y pérdidas por una recolección tardía, hemos determinado que la demanda de combinadas es elevada por lo que para llevar a cabo este proyecto incluiremos dos cosechadoras como respuesta a uno de los problemas que sufre el agricultor que al requerir máquinas de cosecha en el mejor de los casos solo tienen acceso a una de ellas por la alta demanda, es probable que hacia el final de la cosecha, o aún a la mitad de la misma, el cultivo se seque en exceso y las pérdidas por desgrane sean elevadas. Ver anexo 2.

Otro factor que se consideró es que con dos máquinas cosechadoras se reduce nuestros costos. Dentro de los costos se está considerando el costo de oportunidad, dado que al contar con una sola cosechadora y si ésta se encuentra operando en una extensión de terreno grande, el nuevo cliente debe esperar hasta que la labor de cosecha haya terminado y consecuentemente le podamos brindar el servicio. Esto nos puede ocasionar pérdidas puesto que el cliente buscará otra manera de satisfacer su necesidad dada la importancia que tiene el realizar la cosecha a tiempo. Por el contrario, con dos cosechadoras se puede brindar un mejor servicio al reducir el tiempo de espera por una máquina de cosecha.

Dentro del análisis del tiempo que dura en promedio la cosecha, el mismo que es relativamente corto, esto es, de dos a tres meses, obedece a que los agricultores tienen un cronograma de siembra similar, dado a que en los primeros días de lluvia la mayoría de los agricultores empiezan a sembrar sus cultivos de manera que se obtiene un periodo de cosecha prácticamente estrecho.

Al realizar el análisis del proyecto en términos de producción se tiene que sobre la base del rendimiento de una máquina cosechadora, ésta recoge en promedio 50 sacas en una hora y un día de trabajo abarca de 8 a 10 horas dependiendo de las condiciones del clima lo cual resulta en una producción de alrededor de 400 a 500 sacas por día. Ver cuadro 3.7

**CUADRO 3.7**

**Producción Estimada**

No. Días	No. Horas	Sacos Cosechados
0.1	1	50
1	8	400
5	40	2000
20	160	8000
40	320	16000
60	480	24000

*Fuente: INDUSUR*

*Elaborado por: Los Autores*

### **3.1.7 Localización del Proyecto**

La determinación de la ubicación del proyecto debe responder básicamente a la maximización de la rentabilidad y minimización de los costos, esto es, alcanzar el punto óptimo.

Entre los factores que se consideraron en la localización del proyecto tenemos:

- Cultivos sin servicio de cosecha
- Tamaño de los terrenos de cultivo
- Vías de acceso

## **Cultivos sin servicio de cosecha**

Considerando que uno de los objetivos del proyecto es satisfacer las necesidades de maquinaria por parte del agricultor arrocero y sojero durante el tiempo de cosecha, se determinó que resulta favorable desarrollar este proyecto en el sector de Babahoyo ya que es una zona que cuenta con las condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de los cultivos de arroz en época de invierno y para el cultivo de soya en verano y que sufre pérdidas de la producción por realizar la cosecha tardía, resultado de la escasez de maquinaria.

## **Tamaño de los terrenos de cultivo**

La extensión del terreno repercute en el rendimiento de la cosecha, puesto que si la superficie a cosechar es grande se facilita la movilización y el trabajo uniforme de las combinadas.

Para acelerar la cosecha y disponer de cultivos en condiciones óptimas pueden usarse dos cosechadoras en el mismo campo de manera que las superficies extensas permiten un mejor trabajo de recolección.

## **Vías de acceso**

Siendo el tiempo un factor predominante en la cosecha de estos cultivos, las vías de acceso no deben retrasar nuestro trabajo a la hora de brindar el servicio. De manera que debemos estar ubicados en un lugar estratégico donde tengamos caminos que nos conduzcan hacia las diferentes áreas de cultivo.

Analizando estos tres factores se decidió que un lugar estratégico para el desarrollo de este proyecto lo constituía la vía Babahoyo – Montalvo por la cercanía con las áreas de cultivo de arroz y soya.

### **3.1.8 Análisis FODA**

#### **FORTALEZAS**

- El sector de Babahoyo cuenta con grandes extensiones de cultivo de arroz y soya.
- La zona elegida para brindar este servicio es altamente productiva dadas las características del suelo que permiten la producción de arroz en época de invierno y la de soya en verano.
- Bajo costo de transporte por concepto de movilización de las maquinarias hacia las áreas cultivadas.
- La gran demanda de maquinaria permite la aceptación de nuestro servicio.
- Maquinarias nuevas con un mayor rendimiento y menos daños a la hora de cosecha.
- Mayor eficiencia en términos de cosecha.

## **OPORTUNIDADES**

- Insuficiencia de maquinarias agrícolas, específicamente cosechadoras en el ámbito nacional.
- Aumento continuo de la producción y superficies destinadas al cultivo de arroz y soya.
- En estos cultivos existen agricultores que no cuentan con maquinarias recolectoras
- Tiempo de cosecha limitado lo cual nos asegura la demanda de nuestro servicio.

## **DEBILIDADES**

- Alto monto de inversión para realizar este proyecto.
- Altos costos de los repuestos para las maquinarias y dificultad para adquirir en nuestro país.
- No se cuenta con el apoyo del Gobierno.
- Falta de líneas de crédito para el sector agrícola.

## **AMENAZAS**

- Inestabilidad climatológica podrían afectar negativamente durante la época de cosecha.
- Poco interés del productor para competir en calidad del producto.
- La existencia de plagas y enfermedades difícilmente controlables disminuyen el rendimiento de los cultivos.
- Presencia del Fenómeno del Niño

## IV. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

### 4.1 Vida Útil del Proyecto

Al estudiar la incorporación de este proyecto de servicio de maquinaria agrícola para la cosecha de arroz y soya se decidió determinar una vida útil de 10 años por las siguientes razones:

- Este tipo de maquinaria tiene en promedio una vida útil de 10 a 15 años dependiendo del cuidado y mantenimiento, podemos encontrar que en nuestro medio existen operando maquinarias que exceden los 15 años.
- La maquinaria no trabaja todos los días del año, se la utiliza en el ciclo de invierno para la recolección del cultivo del arroz que tiene en promedio una duración de 2 a 3 meses, y en el ciclo de verano se

emplea la maquinaria para la cosecha de soya en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

- En entrevistas realizadas en empresas que venden éstas maquinarias han determinado que la vida útil de estos equipos se encuentra entre 10 y 15 años.
- Consultando con técnicos y personas especializadas en el manejo de maquinarias agrícolas, llegamos a la conclusión que este tipo de proyecto se asegura una vida útil de 10 años.

## **4.2 Inversiones**

La inversión inicial del Proyecto de Mecanización Agrícola para la Cosecha de Arroz y Soya en el Sector de Babahoyo está conformada por: Activos Fijos y Capital de Trabajo, como se presentan a continuación.

### **4.2.1 Activos Fijos**

Para implementar este proyecto se debe incorporar en el primer año los Activos Fijos que ascienden a US\$212,200 correspondientes a maquinarias, vehículo, infraestructura, y muebles y equipos.

El rubro de maquinarias está representado por dos cosechadoras destinadas al servicio de recolección de los granos. El vehículo que se va a

adquirir es una camioneta 4X4 que servirá para el abastecimiento de combustible e implementos que requieran las cosechadoras. La infraestructura consta de un departamento de cuatro oficinas, garage para las cosechadoras y el vehículo, y una área de mantenimiento o mecánica. Los muebles y equipos constituyen los implementos para el acondicionamiento de las oficinas. Ver cuadro 4.1

**CUADRO 4.1**  
**Activos Fijos**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Rubros</b>	<b>Valor</b>
2 cosechadoras	164,000
1 vehículo	18,000
Infraestructura	25,000
Muebles y equipos	5,200
<b>Total</b>	<b>212,200</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los autores.*

#### **4.2.2 Capital de Trabajo**

El capital de trabajo constituye un rubro importante para el correcto funcionamiento del proyecto. Está representado por los costos de operación, costos indirectos y gastos generales, los mismos que serán calculados para el primer mes de operación dado que en los siguientes meses los costos en

que incurramos se repondrán con los ingresos obtenidos de prestar el servicio.

El rubro de capital de trabajo asciende a la cantidad de US\$50,736.54 para el primer año que corresponde a la puesta en marcha del proyecto.

La inversión inicial está compuesta por los activos fijos y el capital de trabajo, donde el rubro de capital de trabajo es el monto de inversión que se requiere para el primer mes de operación. Ver cuadro 4.2.

**CUADRO 4.2**  
**Inversión Inicial**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Rubros</b>	<b>Año 1</b>
Activos Fijos	212200
Capital de Trabajo	8456
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>220656</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los autores.*

### **4.3 Financiamiento**

En el estudio de este tema se considerarán los siguientes puntos:  
Capital Propio, Crédito y Fuente de Financiamiento.

### **4.3.1 Capital Propio**

Para el inicio del proyecto los inversionistas deberán aportar con un capital de 120,000 dólares y el resto de la inversión se obtendrá vía crédito.

### **4.3.2 Crédito**

Para financiar la inversión inicial del proyecto se contratará un crédito con la banca privada por un monto de \$100,000. Este crédito esta previsto a una tasa del 18% anual con un plazo de 3 años, con pagos semestrales. Ver anexo(4.1).

Este negocio realizará pagos semestrales debido a que los ingresos que percibe por los servicios prestados retornan dos veces al año ya que la cosecha de arroz se realiza en la temporada de invierno y la de soya en el ciclo de verano.

### **4.3.3 Fuentes de Financiamiento**

En la actualidad resulta difícil encontrar fuentes de financiamiento por parte de las entidades encargadas de otorgar créditos hacia el sector agrícola debido a que el Gobierno no cuenta con los fondos suficientes para reactivar este sector. Por lo tanto, se prevé trabajar con recursos financieros

provenientes del crédito a contratarse con la banca privada y con recursos propios, y en lo posterior los recursos económicos que se necesitarán estarían cubiertos por los ingresos percibidos por prestar el servicio. En el capítulo siguiente se presentan las tablas correspondientes a los Gastos Financieros.

#### 4.4 Presupuesto de Ingresos por Alquiler

El ingreso por concepto de alquiler de maquinaria es calculado por sacas cosechadas que tiene un valor entre \$2 y \$3 para el caso del arroz y además se calcula que una cosechadora en promedio puede recoger 400 sacas al día durante el tiempo de cosecha que fluctúa entre 2 y 3 meses, en nuestro caso por ser nuevos en esta actividad calculamos los ingresos en función de 300 sacas al día. Ver cuadro 4.3.

**CUADRO 4.3**

#### Ingresos por Cosecha de Arroz

Hora	Días	Sacas cosechadas	Ingreso por saca	Ingreso 1Maq.	Ingreso 2Maq.
8	1	300	2	600	1200
40	5	1500	2	3000	6000
160	20	6000	2	12000	24000
320	40	12000	2	24000	48000
480	60	18000	2	36000	72000

Fuente: Hda. Los Angeles  
Elaborado por: Los autores.

En el caso de la soya cuya cosecha se realiza en época de verano los ingresos se calculan en términos de saco cosechado el cual tiene un costo aproximado de \$1.50 por saco. El tiempo de cosecha de este producto es alrededor de 60 a 90 días. Ver cuadro 4.4.

**CUADRO 4.4**

**Ingresos por Cosecha de Soya**

<b>Hora</b>	<b>Días</b>	<b>Sacos cosechados</b>	<b>Ingreso por saco</b>	<b>Ingreso 1Maq.</b>	<b>Ingreso 2Maq.</b>
8	1	400	1.5	600	1200
40	5	2000	1.5	3000	6000
160	20	8000	1.5	12000	24000
320	40	16000	1.5	24000	48000
480	60	24000	1.5	36000	72000

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

En el cuadro 4.5 se muestra los ingresos anuales proyectados que presentan incrementos anuales del 10% hasta el quinto año, estos valores resultan de aumentos progresivos en volumen de sacos cosechados aprovechando al máximo la capacidad de la maquinaria y de incrementos provenientes de cosecha fuera de temporada. Luego los incrementos se reducen a un 5% hasta el último año, ya que se está trabajando con la capacidad máxima y los incrementos resultan únicamente de la cosecha fuera de temporada.

Hemos considerado que la cosecha fuera de temporada corresponde al ciclo de arroz de verano, que se da en los terrenos que durante el invierno se encuentran inundados por lo cual deben esperar que el nivel de agua disminuya para realizar sus cultivos de manera que la cosecha es tardía.

**CUADRO 4.5**

**Ingresos Anuales Proyectados**

<b>Ingresos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ciclo invierno	72960	80256	88282	97109	106620
Ciclo verano	72000	79200	87120	95832	105415
<b>Total del año</b>	<b>144960</b>	<b>159456</b>	<b>175402</b>	<b>192941</b>	<b>212235</b>

<b>Ingresos</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ciclo invierno	112162	117770	123658	129841	136333
Ciclo verano	110686	116220	122031	128133	134539
<b>Total del año</b>	<b>222848</b>	<b>233990</b>	<b>245689</b>	<b>257974</b>	<b>270872</b>

*Fuente: Hda. Los Angeles*

*Elaborado por: Los Autores*

## V. PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

Para el cálculo de los costos y gastos en que incurre este proyecto se han considerado los siguientes rubros: costos de operación, costos indirectos y gastos generales. Además se considera la depreciación y mantenimiento en la estructura de nuestro presupuesto.

### **5.1 Depreciaciones y Mantenimiento**

La depreciación se la calcula considerando que las cosechadoras se deprecian a 10 años, el vehículo a 5 años, la infraestructura a 20 años, y los muebles y equipos de oficina a 5 años. El valor de salvamento para el último año es del 20% del valor de los equipos. (Ver cuadro 5.1.1, Anexos 3 y 4).

**ANEXO 3**  
**Tabla de Depreciación**

Rubros	Valor US\$	Vida Util Años	Valor Salv. US\$	Deprec. US\$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Valor Salv. Año 5	Valor Salv. Año 10
2 Cosechadoras	164000	10	32800	13120	13120	13120	13120	13120	13120	13120	13120	13120	13120	13120	0	32800
1 Vehículo	18000	5	3600	2880	2880	2880	2880	2880	2880	0	0	0	0	0	3600	0
Infraestructura	25000	20	5000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0	15000
Muebles y Equipos	5200	5	1040	832	768	768	768	768	768	0	0	0	0	0	1360	0
<b>Incremento en año 5</b>																
1 Vehículo	25000	5	5000	4000						4000	4000	4000	4000	4000		5000
Muebles y Equipos	6000	5	1200	960						960	960	960	960	960		1200
Total a Depreciar					17768	17768	17768	17768	17768	19080	19080	19080	19080	19080		
Depreciación Acumulada					17768	35536	53304	71072	88840	107920	127000	146080	165160	184240		
Valor de Salvamento															4960	54000

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

## ANEXO 4

### Mantenimiento de Cosechadora

tiempo	hora	mantenimiento
1	10	ajuste
2	200	aceite, filtro
3	1000	transmisión y diferencial
4	2000	cojinete de rueda

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

### Mantenimiento de Vehículo

vehículo	Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mantenimiento	Km	2500	5000	7500	10000	12500	15000	17500	20000	22500	25000	27500	30000
Aceite del motor		c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Filtro de aceite		c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Filtro de combustible			c		c		c		c		c		c
Bujías					c				c				c
Líquido de freno													
Aceite de transmisión							c						c
Aceite de eje trasero y delantero							c						c

c = cambio

| = inspección

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

**ANEXO 5**  
**Suministros y Servicios**

<b>ITEM</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad Mensual Aproximada</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Anual</b>
Energía eléctrica	Kw/hora	150	0.0811	12.165	145.98
Teléfono	c/minuto	200	0.0244	4.88	58.56
Agua Potable	m3	50	0.08	4	48
<b>Total</b>					<b>252.54</b>

*Fuente: investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

**ANEXO 6**  
**Financiamiento Semestral**

<b>SEMESTRES</b>	<b>Pago</b>	<b>Intereses</b>	<b>Amortización</b>	<b>Saldo</b>
0				100000
1	22292.00	9000.00	13292.00	86708.00
2	22292.00	7803.72	14488.28	72219.72
3	22292.00	6499.77	15792.23	56427.49
4	22292.00	5078.47	17213.53	39213.97
5	22292.00	3529.26	18762.74	20451.23
6	22292.00	1840.61	20451.39	0.00

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

**Contabilización del Financiamiento**

<b>AÑOS</b>	<b>Pago</b>	<b>Intereses</b>	<b>Amortización</b>	<b>Saldo</b>
0				100000
1	44584.00	16803.72	27780.28	72219.72
2	44584.00	11578.25	33005.75	39213.97
3	44584.00	5369.87	39214.13	0.00

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*

**ANEXO 7**  
**Valor Agregado**

<b>AÑO</b>	<b>REMUNERACIONES</b>	<b>DEPRECIACION DE ACTIVOS</b>	<b>UTILIDADES</b>	<b>IMPUESTOS MENOS SUBSIDIOS</b>
1	22,020.00	17,768.00	52,715.98	-
2	23,121.00	17,768.00	64,415.79	-
3	24,277.05	17,768.00	75,213.78	-
4	25,490.90	17,768.00	92,977.74	-
5	26,765.45	17,768.00	105,371.61	-
6	28,103.72	19,080.00	107,332.62	-
7	29,508.91	19,080.00	117,473.68	-
8	30,984.35	19,080.00	124,774.95	-
9	32,533.57	19,080.00	129,253.81	-
10	34,160.25	19,080.00	140,491.03	-
<b>TOTAL</b>	<b>276,965.19</b>	<b>184,240.00</b>	<b>1,010,020.98</b>	-

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores*



## BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dirección Provincial Agropecuaria)
- INEC (Censos Agropecuarios)
- FUNDAGRO (Proyecto 2KR/1994)
- Agropecuario (Revista No 14)
- El Universo. (Diario, Sección Producción)
- Comercio. (Diario, Sección Economía)
- Sapag, Nassir. Preparación y Evaluación de Proyectos
- Ríos Pintado, Rafael. Formulación de Proyectos
- Mendenhall, William. Estadística para Administradores
- Brealey & Myers. Principios de Finanzas Corporativas
- Wendell Bowers. Machinery Management
- Océano / Centrum. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería
- INIAP. Proyecto Integral Arroz, Manual del Cultivo de Arroz.
- INIAP. Manual del Cultivo de la Soya.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Folleto Programa Nacional del Arroz y Control de Piladoras.
- Chaparro Castro José Manuel, Folleto Parámetros de Operación en las Combinadas.

➤ Internet

[www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)

[www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.usa.invertia.com](http://www.usa.invertia.com)

[www.johndeere.com](http://www.johndeere.com)

[www.class.com](http://www.class.com)

### CUADRO 5.1.1

#### Depreciación (Expresado en US\$)

Rubros	Valor US\$	Vida útil Años	Valor Salvamento US\$	Depreciación US\$
2 cosechadoras	164,000	10	32,800	13,120
1 vehículo	18,000	5	3,600	2,880
Infraestructura	25,000	20	5,000	1,000
Muebles y Equipos	5,200	5	1,040	832
<b>Total a Depreciar</b>				<b>17,832</b>

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los autores.

El mantenimiento de la maquinaria de cosecha y del vehículo se detalla a continuación en los cuadros 5.1.2 y 5.1.3.

### CUADRO 5.1.2

#### Mantenimiento de Cosechadora

No. de cambio	Periodo (horas)	Mantenimiento
1	10	Ajuste
2	200	Aceite y filtro
3	1000	Transmisión y diferencial
4	2000	Cojinete de rueda

Fuente: Hda. Los Angeles  
Elaborado por: Los Autores.

### CUADRO 5.1.3

#### Mantenimiento de Vehículo

No. de cambio	Periodo (KM)	Mantenimiento
1	2500	Aceite y filtro
2	5000	Filtro de combustible
3	2500	Líquido freno
4	15000	Transmisión y diferencial

Fuente: Hda. Los Angeles  
Elaborado por: Los autores.

## 5.2 Costos de Operación.

Los costos de operación incluyen principalmente el uso de combustible que se emplea diariamente y el de los lubricantes que se utilizan en forma semanal.

Podemos calcular el consumo diario de combustible por máquina ya que cada una consume alrededor de 40 galones de diesel, los lubricantes se calcula en la tabla de mantenimiento de cosechadora. Ver cuadro 5.2.1.y 5.2.2

**CUADRO 5.2.1**

### Consumo de Combustible

<b>Costo de operación</b>	<b>1 Máquina</b>	<b>2 Máquinas</b>
Combustible diarios/galones	40	80
Valor x galón	0.89	1.78
Días en uso	120	240
<b>Total</b>	<b>4,272</b>	<b>8,544</b>

*Fuente: Hda. Los Angeles*

*Elaborado por: Los autores*

### CUADRO 5.2.2

#### Consumo de Lubricantes

(Expresado en US\$)

Lubricantes	Mensual	Año
1 cosechadora	40	240
2 cosechadoras	40	240
1 vehículo	20	120
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>600</b>

*Fuente: Hda. Los Angeles*

*Elaborado por: Los Autores.*

Además tenemos un costo adicional en la operación que son las comisiones que se paga al operador y el corredor, que es la persona encargada de establecer el contacto entre el dueño de la máquina y el productor, este valor de comisión asciende a \$0.10 para el operador y \$0.10 para el corredor, estos valores pueden variar.

### CUADRO 5.2.3

#### Comisiones

<b>Costo por sacos</b>	
Num. De Sacos	96000
Comisión	0.2
<b>Total</b>	<b>19,200</b>

*Fuente: Hda. Los Angeles*

*Elaborado por: Los autores.*

En el cuadro 5.2.4 se presentan los costos de operación anuales proyectados.

### CUADRO 5.2.4

#### Costos de Operación Proyectados

(Expresado en US\$)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Combustible	8544	8971	9420	9891	10385	10905	11450	12022	12623	13255
Lubricantes	600	630	662	695	729	766	804	844	886	931
comisiones por sacos	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200	19200
<b>Total</b>	<b>28344</b>	<b>28803</b>	<b>29284</b>	<b>29789</b>	<b>30320</b>	<b>30876</b>	<b>31461</b>	<b>32075</b>	<b>32719</b>	<b>33395</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores.*

### 5.3 Costos Indirectos

Los costos indirectos incluyen los rubros siguientes: repuestos, llantas y orugas, y un valor como imprevistos.

Los repuestos constituyen las partes de la maquinaria que a menudo se dañan como pueden ser: dedos, cuchillas, bandas, cigüeñales, rulimanes y retenedores. Las llantas y orugas tienen una vida útil promedio de dos a tres años dependiendo de las condiciones del terreno, si el terreno es muy flojo se debe usar las orugas y si el terreno es estable se usa llantas.

En los imprevistos se deben considerar un valor establecido con el objeto de superar alguna dificultad durante la operación, ya que si se nos presenta un daño en la máquina y no tenemos los recursos necesarios, la

pérdida de tiempo se traduce en una reducción de los ingresos. Ver cuadro

5.3.1

**CUADRO 5.3.1**  
**Costos Indirectos**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Repuestos	0	2000	3000	4000	5000	6000	6000	6000	6000	6000
Llantas/orugas	0	0	4000		0	4000	0		4000	0
Imprevistos	100	200	300	400	500	500	500	500	500	500
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>2200</b>	<b>7300</b>	<b>4400</b>	<b>5500</b>	<b>10500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>10500</b>	<b>6500</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas*  
*Elaborado por: Los Autores.*

## **5.4 Gastos Generales**

Los gastos generales se calculan considerando los siguientes detalles: sueldos, suministros de oficina, frecuencia de radio y servicios básicos.

Los sueldos se encuentran detallados en el cuadro 5.4.1 en la que podemos ver las personas involucradas en el proyecto con su respectivo sueldo. Los suministros de oficina constan de papeles, carpetas, tinta, bolígrafos, etc. La frecuencia de radio es un servicio que se cancela en forma mensual.

**CUADRO 5.4.1**

**Gastos de Personal**

**(Expresado en US\$)**

<b>Personal</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>
Administrador	500	6000
Contador	250	1500
Secretaria	200	2400
2 Operadores	400	2400
2 Oficiales	320	1920
Mecánico	300	3600
Guardia	150	1800
2 Abastecedores	400	2400
<b>Total año</b>	<b>2520</b>	<b>22020</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores.*

Los servicios básicos están constituidos por energía eléctrica, agua potable y teléfono. Los valores ascienden a USD\$ 252.52 para el primer año, el cual se detalla en el anexo 5.

En el cuadro 5.4.2 se muestra los gastos generales proyectados para los diez años del proyecto.

**CUADRO 5.4.2**

**Gastos Generales**

**(Expresado en US\$)**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Sueldos	22020	23121	24277	25491	26765	28104	29509	30984	32534	34160
Sum. de Ofic.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Serv. Básicos	253	265	278	292	307	322	338	355	373	392
<b>Total</b>	<b>22293</b>	<b>23406</b>	<b>24575</b>	<b>25803</b>	<b>27092</b>	<b>28446</b>	<b>29867</b>	<b>31360</b>	<b>32927</b>	<b>34572</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas*

*Elaborado por: Los Autores.*

## 5.5 Gastos Financieros (Tabla de Amortización)

Los gastos de financiamiento en que incurre este proyecto se los cancela en forma semestral ya que los ingresos que obtenemos se presentan durante épocas de cosechas que se dan dos veces al año. Los pagos a realizarse se detalla en el cuadro 5.5.1 y anexo 6.

**CUADRO 5.5.1**

**Tabla de Amortización**  
(Expresado en US\$)

Semestre	Pago	Intereses	Amortización	Saldo
0				100000
1	22292.00	9000.00	13292.00	86708.00
2	22292.00	7803.72	14488.28	72219.72
3	22292.00	6499.77	15792.23	56427.49
4	22292.00	5078.47	17213.53	39213.97
5	22292.00	3529.26	18762.74	20451.23
6	22292.00	1840.61	20451.39	0

Fuente: Banco Internacional  
Elaborado por: Los Autores.

## VI. RESULTADOS Y SITUACIÓN FINANCIERA ESTIMADOS

### **6.1 Estado de Pérdidas y Ganancias**

El estado de pérdidas y ganancias que se muestra en el cuadro 6.1 expresa los ingresos obtenidos por el servicio menos los costos operacionales, costos indirectos y los gastos totales, dando como resultado la utilidad antes de los impuestos, finalmente encontramos la utilidad neta del ejercicio para cada año.

En el cuadro 6.1.1 se presenta el estado de pérdidas y ganancias con la participación porcentual de los rubros con respecto a los ingresos.

**CUADRO 6.1**  
**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Expresado en US\$</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingresos	144960.00	159456.00	175401.60	192941.76	212235.94	222847.73	233990.12	245689.63	257974.11	270872.81
Costos de Operación	26040.00	27344.00	28712.10	30148.56	31656.78	33240.37	34903.09	36648.90	38481.94	40406.59
Costos Indirectos	1000.00	3000.00	9000.00	5000.00	6000.00	12000.00	7000.00	7000.00	12000.00	7000.00
<b>Utilidad Bruta</b>	117920.00	129112.00	137689.50	157793.21	174579.15	177607.36	192087.03	202040.73	207492.17	223466.23
<b>Gastos Generales</b>										
Sueldos	22020.00	23121.00	24277.05	25490.90	26765.45	28103.72	29508.91	30984.35	32533.57	34160.25
Suministros de Oficina	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Servicios Básicos	252.54	265.17	278.43	292.35	306.96	322.31	338.43	355.35	373.12	391.77
Depreciación	17768.00	17768.00	17768.00	17768.00	17768.00	19080.00	19080.00	19080.00	19080.00	19080.00
Gastos Financieros	16803.72	11578.26	5369.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Parcial	56864.26	52752.43	47713.36	43571.25	44860.41	47526.03	48947.33	50439.70	52006.69	53652.02
<b>UT. ANTES PARTIC.</b>	61055.74	76359.57	89976.14	114221.96	129718.74	130081.33	143139.70	151601.03	155485.48	169814.21
(-) 15% Partic. Utilidades	9158.36	11453.94	13496.42	17133.29	19457.81	19512.20	21470.95	22740.15	23322.82	25472.13
<b>UT. ANTES IMP. RENTA</b>	51897.38	64905.64	76479.72	97088.66	110260.93	110569.13	121668.74	128860.88	132162.66	144342.07
(-) Impuesto a la Renta	12974.34	16226.41	19119.93	24272.17	27565.23	27642.28	17.19	32215.22	33040.66	36085.52
<b>UTILIDAD NETA</b>	38923.03	48679.23	57359.79	72816.50	82695.70	82926.85	91251.56	96645.66	99121.99	108256.56

Fuente: Investigaciones realizadas

Elaborado por: Los Autores.

**CUADRO 6.1**  
**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Expresado en US\$</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingresos	144960.00	159456.00	175401.60	192941.76	212235.94	222847.73	233990.12	245689.63	257974.11	270872.81
Costos de Operación	26040.00	27344.00	28712.10	30148.56	31656.78	33240.37	34903.09	36648.90	38481.94	40406.59
Costos Indirectos	1000.00	3000.00	9000.00	5000.00	6000.00	12000.00	7000.00	7000.00	12000.00	7000.00
<b>Utilidad Bruta</b>	117920.00	129112.00	137689.50	157793.21	174579.15	177607.36	192087.03	202040.73	207492.17	223466.23
<b>Gastos Generales</b>										
Sueldos	22020.00	23121.00	24277.05	25490.90	26765.45	28103.72	29508.91	30984.35	32533.57	34160.25
Suministros de Oficina	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Servicios Básicos	252.54	265.17	278.43	292.35	306.96	322.31	338.43	355.35	373.12	391.77
Depreciación	17768.00	17768.00	17768.00	17768.00	17768.00	19080.00	19080.00	19080.00	19080.00	19080.00
Gastos Financieros	16803.72	11578.26	5369.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Parcial	56864.26	52752.43	47713.36	43571.25	44860.41	47526.03	48947.33	50439.70	52006.69	53652.02
<b>UT. ANTES PARTIC.</b>	61055.74	76359.57	89976.14	114221.96	129718.74	130081.33	143139.70	151601.03	155485.48	169814.21
(-) 15% Partic. Utilidades	9158.36	11453.94	13496.42	17133.29	19457.81	19512.20	21470.95	22740.15	23322.82	25472.13
<b>UT. ANTES IMP. RENTA</b>	51897.38	64905.64	76479.72	97088.66	110260.93	110569.13	121668.74	128860.88	132162.66	144342.07
(-) Impuesto a la Renta	12974.34	16226.41	19119.93	24272.17	27565.23	27642.28	17.19	32215.22	33040.66	36085.52
<b>UTILIDAD NETA</b>	38923.03	48679.23	57359.79	72816.50	82695.70	82926.85	91251.56	96645.66	99121.99	108256.56

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores.

CUADRO 6.11  
Parte 1

Estado de Pérdidas y Ganancias  
Participación Porcentual de los Rubros con respecto a los Ingresos  
(Expresado en US\$)

Rubros	Año 1	%	Año 2	%	Año 3	%	Año 4	%	Año 5	%
Ingresos	144960.00	100.00	159456.00	100.00	175401.60	100.00	192941.76	100.00	212235.94	100.00
Costos Operación	26040.00	17.96	27344.00	17.15	28712.10	16.37	30148.56	15.63	31656.78	14.92
Costos Indirectos	1000.00	0.69	3000.00	1.88	9000.00	5.13	5000.00	2.59	6000.00	2.83
Utilidad Operacional	117920.00	81.35	129112.00	80.97	137689.50	78.50	157793.21	81.78	174579.15	82.26
Gastos Generales	56864.26	39.23	52752.43	33.08	47713.36	27.20	43571.25	22.58	44860.41	21.14
<b>UT. ANTES PARTIC.</b>	61055.74	42.12	76359.57	47.89	89976.14	51.30	114221.96	59.20	129718.74	61.12
(-) 15% Partic. Utilidades	9158.36	6.32	11453.94	7.18	13496.42	7.69	17133.29	8.88	19457.81	9.17
<b>UT. ANTES IMP. RENTA</b>	51897.38	35.80	64905.64	40.70	76479.72	43.60	97088.66	50.32	110260.93	51.95
(-) Impuesto a la Renta	12974.34	8.95	16226.41	10.18	19119.93	10.90	24272.17	12.58	27565.23	12.99
<b>UTILIDAD NETA</b>	38923.03	26.85	48679.23	30.53	57359.79	32.70	72816.50	37.74	82695.70	38.96

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores.

**CUADRO 6.11**  
**Parte 2**

**Estado de Pérdidas y Ganancias**  
**Participación Porcentual de los Rubros con respecto a los Ingresos**  
**(Expresado en US\$)**

<b>Rubros</b>	<b>Año 6</b>	<b>%</b>	<b>Año 7</b>	<b>%</b>	<b>Año 8</b>	<b>%</b>	<b>Año 9</b>	<b>%</b>	<b>Año 10</b>	<b>%</b>
Ingresos	222847.73	100.00	233990.12	100.00	245689.63	100.00	257974.11	100.00	270872.81	100.00
Costos Operación	33240.37	14.92	34903.09	14.92	36648.90	14.92	38481.94	14.92	40406.59	14.92
Costos Indirectos	12000.00	5.38	7000.00	2.99	7000.00	2.85	12000.00	4.65	7000.00	2.58
Utilidad Operacional	177607.36	79.70	192087.03	82.09	202040.73	82.23	207492.17	80.43	223466.23	82.50
Gastos Generales	47526.03	21.33	48947.33	20.92	50439.70	20.53	52006.69	20.16	53652.02	19.81
<b>UT. ANTES PARTIC.</b>	130081.33	58.37	143139.70	61.17	151601.03	61.70	155485.48	60.27	169814.21	62.69
(-) 15% Partic. Utilidades	19512.20	8.76	21470.95	9.18	22740.15	9.26	23322.82	9.04	25472.13	9.40
<b>UT. ANTES IMP. RENTA</b>	110569.13	49.62	121668.74	52.00	128860.88	52.45	132162.66	51.23	144342.07	53.29
(-) Impuesto a la Renta	27642.28	12.40	30417.19	13.00	32215.22	13.11	33040.66	12.81	36085.52	13.32
<b>UTILIDAD NETA</b>	82926.85	37.21	91251.56	39.00	96645.66	39.34	99121.99	38.42	108256.56	39.97

Del cuadro presentado se puede observar que:

Los ingresos se obtienen desde el año uno, momento en el que el proyecto brinda el servicio, éstos ingresos tienen incrementos moderados hasta el año 5 y en adelante los incrementos son menores. Estos incrementos son producto de: uso de la maquinaria hasta llegar a su máxima capacidad e ingresos provenientes del servicio prestado fuera de la temporada de cosecha.

Los costos operacionales representan para el primer año un 18% de los ingresos, luego este porcentaje irá bajando en el transcurso de los años hasta ubicarse a un nivel del 15% de los ingresos en el último año. Los costos operacionales disminuyen debido a que el valor correspondiente a comisiones crece en menor proporción como resultado de las reducciones en comisiones para el intermediario en el transcurso de los años, ya que en lo posterior se realizarían negociaciones en forma directa. Los costos de lubricantes y combustible si bien aumentan lo hacen en una proporción menor a los ingresos.

Los costos indirectos muestran variaciones dependiendo de los daños que se presenten en las maquinarias y el vehículo en el transcurso del proyecto, se ha calculado valores para los diferentes años presentándose incrementos en cada uno por el uso de los equipos, encontramos que en los

años 3, 6 y 9 los mayores valores correspondientes a este rubro se dan por la adquisición de llantas y orugas.

Los gastos generales que corresponde a sueldos, suministro de oficina, pago de servicios básicos, depreciación y pago de intereses, en conjunto dependen del ingreso en un 39% para el año 1 y estos valores se reducen en porcentaje a los ingresos llegando al 21% para el año 5 debido a reducción de los gastos financieros y luego se mantiene para los siguientes años.

Finalmente encontramos la utilidad neta que corresponde al 27%, 31% y 33% de los ingresos para los tres primeros años y luego van aumentando en el futuro hasta alcanzar en promedio un 37% para los últimos años.

## **6.2 Balance General**

En el balance general para este proyecto encontramos en el grupo de activos: los activos corrientes y activo fijos, así como también por el pasivo y patrimonio.

El activo corriente está conformado por la cuenta caja- banco, que son valores netamente provenientes del servicio prestado. Por otra parte, los

activos fijos contemplan los valores de la inversión fija acompañado de la depreciación acumulada. Estos activos crecen en el año cinco debido a las nuevas adquisiciones de vehículo y muebles y equipo.

El rubro de activos diferidos no se registra en el proyecto dado que éste no incurre en gastos por servicios que se paguen en forma adelantada.

El pasivo está conformado por créditos contratados con la banca privada a mediano plazo que son cancelados en los dos primeros años y para los años siguientes no se registra pasivos debido a que no se contrata nuevos créditos.

Finalmente encontramos el patrimonio, conformado por el capital social, las utilidades no distribuidas y utilidades/ pérdidas netas del ejercicio. El capital social está formado por el aporte de los accionistas o dueños del negocio. La proyección del Balance General se muestra a continuación en el cuadro 6.2.

**CUADRO 6.2**  
**Balance General (Expresado en USD\$)**

<b>Activos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Activos Corrientes</b>										
Caja-Bancos	28,911	62,352	98,266	188,851	289,314	360,321	470,653	586,378	704,580	894,139
Ctas. Y Doc. por Cobrar										
<b>Total de Act. Ctes.</b>	28,911	62,352	98,266	188,851	289,314	360,321	470,653	586,378	704,580	894,139
<b>Activos Fijos</b>										
Cosechadoras	164000	164000	164000	164000	164000	164000	164000	164000	164000	164000
Vehículo	18000	18000	18000	18000	18000	43000	43000	43000	43000	43000
Infraestructura	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
Muebles y Equipos	5200	5200	5200	5200	5200	11200	11200	11200	11200	11200
Depreciación Acum..	17768	35536	53304	71072	88840	107920	127000	146080	165160	184240
<b>Total Activos Fijos</b>	194432	176664	158896	141128	123360	135280	116200	97120	78040	58960
<b>Total Activos</b>	223,343	239,016	257,162	329,979	412,674	495,601	586,853	683,498	782,620	953,099
<b>Pasivos</b>										
Obligaciones Bancanas	72219.72	39213.97	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Pasivos</b>	72219.72	39213.97	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Patrimonio</b>										
Capital Social	112,200	112,200	112,200	112,200	112,200	143,200	143,200	143,200	143,200	143,200
Utilidad No Distribuida	0.00	38923.03	87602.26	144962.05	217778.54	269474.24	352401.09	443652.65	540298.30	701642.30
Utilidad del Ejercicio	38923.03	48679.23	57359.79	72816.50	82695.70	82926.85	91251.56	96645.66	99121.99	108256.56
<b>Total Patrimonio</b>	151,123	199,802	257,162	329,979	412,674	495,601	586,853	683,498	782,620	953,099
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	223,343	239,016	257,162	329,979	412,674	495,601	586,853	683,498	782,620	953,099

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores.

## VII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación Económica y Financiera permite determinar la viabilidad del proyecto a través de la estimación del Flujo de Caja de los costos y beneficios para cada periodo; para luego medir en base a dichos flujos la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el cálculo del Valor Actual Neto (VAN); finalizando con un análisis de sensibilidad sobre la base de las variables más incidentes en el proyecto.

### **7.1 Flujo de Caja**

La proyección del Flujo de Caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determine. Está constituido por los ingresos y egresos, utilidades y pérdidas, depreciación y valor residual.

El Flujo de Caja se realiza con la finalidad de obtener un flujo neto generado que permita medir la rentabilidad del proyecto a través del cálculo de la TIR y el VAN, y además de medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación. Ver cuadro 7.1

El Flujo de Caja se realiza con la finalidad de obtener un flujo neto generado que permita medir la rentabilidad del proyecto a través del cálculo de la TIR y el VAN, y además de medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación. Ver cuadro 7.1

**CUADRO 7.1**  
**Flujo de Caja**  
**(Expresado en USD\$)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>		144,960	159,456	175,402	192,942	212,236	222,848	233,990	245,690	257,974	270,873
Costos Operación		26,040	27,344	28,712	30,149	31,657	33,240	34,903	36,649	38,482	40,407
Costos Indirectos		1,000	3,000	9,000	5,000	6,000	12,000	7,000	7,000	12,000	7,000
<b>Utilidad Bruta</b>		117,920	129,112	137,690	157,793	174,579	177,607	192,087	202,041	207,492	223,466
<b>Gastos</b>											
Gastos Generales		22,293	23,406	24,575	25,803	27,092	28,446	29,867	31,360	32,927	34,572
Depreciación		17,768	17,768	17,768	17,768	17,768	19,080	19,080	19,080	19,080	19,080
Gastos Financieros		16,804	11,578	5,370	-	-	-	-	-	-	-
Parcial		56,864	52,752	47,713	43,571	44,860	47,526	48,947	50,440	52,007	53,652
<b>UT. ANTES PARTIC.</b>		61,056	76,360	89,976	114,222	129,719	130,081	143,140	151,601	155,485	169,814
(-) 15% Participación Utilidades:		9,158	11,454	13,496	17,133	19,458	19,512	21,471	22,740	23,323	25,472
<b>UT. ANTES IMP. RENTA</b>		51,897	64,906	76,480	97,089	110,261	110,569	121,669	128,861	132,163	144,342
(-) Impuesto a la Renta		12,974	16,226	19,120	24,272	27,565	27,642	30,417	32,215	33,041	36,086
<b>UTILIDAD NETA</b>		38,923	48,679	57,360	72,816	82,696	82,927	91,252	96,646	99,122	108,257
Depreciación		17,768	17,768	17,768	17,768	17,768	19,080	19,080	19,080	19,080	19,080
Aporte de Capital	(112,200)						31,000				
Cap. Trabajo	(8,222)										8,222
Valor de Salvamento						4,960					54,000
Préstamos	(100,000)										
Amort. Deuda		27,780	33,006	39,214							
<b>Flujo de Caja</b>	<b>(220,422)</b>	<b>28,911</b>	<b>33,442</b>	<b>35,914</b>	<b>90,584</b>	<b>105,424</b>	<b>71,007</b>	<b>110,332</b>	<b>115,726</b>	<b>118,202</b>	<b>189,559</b>

Fuente: Investigaciones realizadas

Elaborado por: Los Autores

## **7.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno, evalúa el proyecto en función de única tasa de rendimiento por periodo con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual, es decir, la TIR determina una tasa de interés que se obtiene en periodo de tiempo, tomando todos sus valores y proyectándolos al presente; representando esta tasa de interés el valor más alto que un inversionista puede aspirar como retorno para su inversión.

La TIR para este proyecto fue determinado en base al Flujo de Caja, y el resultado obtenido fue del 26%.

## **7.3 Valor Actual Neto (VAN)**

El Valor Actual Neto, plantea que el proyecto debe aceptarse si este es igual o superior a cero, donde el VAN representa el retorno de la inversión en cifras monetarias, para su cálculo se necesita proyectar los saldos finales del flujo de caja proyectados de los 10 años de vida útil del proyecto al presente, utilizando la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR), que fue determinada en base al promedio ponderado de rendimiento exigido por los socios así como por la entidad financiera que otorga el crédito.

$TMAR = [tasa\ libre\ de\ riesgo + \beta (retorno\ de\ rendimiento - tasa\ libre\ de\ riesgo)] * (\% \text{ aportación de socios}) + [(tasa\ de\ interés\ del\ préstamo (1 - impuesto\ a\ la\ renta))] * (\% \text{ de financiamiento externo})$

$$TMAR = [14.75\% + 0.92(28\% - 14.75\%)] * (0.55) + [(18\% (1 - 0.25))] * (0.45)$$

$$= 20.89 \%$$

$$\approx 21 \%$$

La tasa libre de riesgo corresponde a la tasa activa del Banco Central, el valor de Beta que mide el riesgo de mercado, se obtuvo del promedio del sector agrícola de USA, Brasil y Colombia por la falta de información del país, el retorno de rendimiento corresponde al rendimiento exigido por los accionistas. La tasa de interés del préstamo está dada por acceder al crédito de la banca privada.

Con la tasa obtenida se calculó un Valor Actual Neto de US \$55,789.

Ver cuadro 7.3.

**CUADRO 7.3**  
**Cálculo VAN y TIR**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja	-220,422	28,911	33,442	35,914	90,584	105,424
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Flujo de Caja	71,007	110,332	115,726	118,202	189,559	

TIR	0.26
VAN (21%)	55,789

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores

## **7.4 Comparación de TIR con Tasa de Financiamiento**

Mediante la comparación de la Tasa Interna de Retorno (26%) con la tasa de financiamiento de la inversión del proyecto (18%), se puede determinar que el presente proyecto es rentable, ya que la TIR es superior a la tasa de promedio de financiamiento. Esta tasa es equivalente al costo del dinero.

## **7.6 Indices Financieros**

### **7.6.1 Razones de Liquidez**

Las razones de liquidez se utilizan para juzgar la capacidad de la empresa para hacer frente a las obligaciones a corto plazo con los recursos a corto plazo o circulante de que se dispone para cumplir con esas obligaciones. A partir de estas razones se pueden obtener muchos conocimientos acerca de la solvencia de efectivo actual de la empresa y su capacidad de permanecer solvente en caso de acontecimientos adversos.

$$1. \text{ Capital de trabajo} = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}$$

Los valores correspondientes a capital de trabajo nos indican el flujo de dinero que nos queda después de cumplir con nuestras obligaciones a corto plazo.

2. Razón del Activo Circulante = Activo Corriente / Pasivo Corriente

Esta razón muestra la habilidad de la empresa para cubrir sus pasivos corrientes con sus activos corrientes. Para el primer año la razón es de 0.40 y en el año dos ésta razón es de 1.59. Para los años siguientes no se obtienen estos valores debido a que la empresa ya ha cumplido con todas sus obligaciones.

### **7.6.2 Razones de Rentabilidad**

Se utiliza para juzgar cuan eficiente es la empresa en el uso de sus activos. Son de dos tipos, aquellas que muestran la rentabilidad en relación con las ventas y las que muestran la rentabilidad respecto a la inversión.

1. Rentabilidad con Relación a las Ventas = Utilidad Neta / Ventas.

Para el año 1 el índice de rentabilidad es de 0.27 como mínimo y para el último año el índice es de 0.40 siendo el máximo valor, y el valor promedio del periodo es de 0.36.

Este índice nos dice por ejemplo que en el año 5 por cada dólar de ingreso por venta corresponde a un 39% de utilidad neta.

## 2. Rentabilidad sobre Capital Líquido = Utilidad Neta / Patrimonio

Este índice nos indica que cada dólar invertido se traduce en un determinado porcentaje de utilidad neta.

### **7.6.3 Razón de Apalancamiento Financiero**

La Razón de Apalancamiento Financiero estima el grado en que la empresa utiliza dinero prestado.

$$\text{Razón de Apalancamiento} = \text{Pasivo Total} / \text{Patrimonio}$$

Esta razón nos dice que los acreedores proporcionan 0.48 centavos de financiamiento por cada dólar que aportan los accionistas en el caso del año uno, para el año dos la razón de apalancamiento es de 0.19, para los años siguientes no se puede determinar este índice ya que no existe financiamiento externo.

El análisis de todos los índices financieros se muestran en el cuadro 7.6.

**CUADRO 7.4 Índices Financieros**

<b>ÍNDICES FINANCIEROS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Razones de Liquidez</b>										
Razón Circulante	0.40	1.59	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo	(43,309)	23,138	98,266	188,851	289,314	360,321	470,653	586,378	704,580	894,139
Activo Corriente	28,911	62,352	98,266	188,851	289,314	360,321	470,653	586,378	704,580	894,139
Pasivo Corriente	72,219.7	39,214.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Razones de Rentabilidad</b>										
Relación a las Ventas	0.27	0.31	0.33	0.38	0.39	0.37	0.39	0.39	0.38	0.40
Relación Capital Líquido	0.26	0.24	0.22	0.22	0.20	0.17	0.16	0.14	0.13	0.11
Utilidad Neta	38,923	48,679	57,360	72,816	82,696	82,927	91,252	96,646	99,122	108,257
Ventas	144,960	159,456	175,402	192,942	212,236	222,848	233,990	245,690	257,974	270,873
Patrimonio	151,123	199,802	257,162	329,979	412,674	495,601	586,853	683,498	782,620	953,099
<b>Razón de Apalancamiento:</b>										
Índice de Apalancamiento	0.48	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-
Pasivo Total	72,219.7	39,214.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrimonio	151,123	199,802	257,162	329,979	412,674	495,601	586,853	683,498	782,620	953,099

Fuente: Investigaciones realizadas

Elaborado por: Loa Autores

## **7.7 Análisis de Riesgo y Sensibilidad**

La determinación del riesgo a y la sensibilidad en el estudio de un proyecto es importante debido a los posibles cambios que pueden ocurrir entre lo pronosticado y lo real. Se entiende por riesgo la variabilidad de los flujos de caja reales respecto a los estimados.

Para realizar el análisis de sensibilidad que pueda medir cuan sensible la evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros decisivos, en nuestro proyecto consideraremos las variables más incidentes como: ingresos percibidos por prestar el servicio dada la incertidumbre en cuanto a los rendimientos de la cosecha, los costos; que pueden variar y que influyen directamente en la operación y la tasa de interés por acceder al crédito.

En los cuadros 7.5 y 7.6 se presentan las variaciones en un 5%, 10% y 20% en forma positiva y negativa tanto para los ingresos como para los costos operacionales. Cabe indicar que las variaciones en los costos operacionales se deben a factores externos sobre los cuales no podemos ejercer control.

Cuadro 7.5

**Matriz de Sensibilidad del Ingreso**

**Respecto al volumen de cosecha**

Variación	TIR	VAN (US\$)
-20%	18	-27,407
-10%	22	14,191
-5%	24	34,990
<b>0%</b>	<b>26</b>	<b>55,789</b>
5%	28	76,587
10%	30	97,386
20%	33	138,983

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores

Cuadro 7.6

**Matriz de Sensibilidad**

**Respecto a los Costos Operacionales**

Variación	TIR	VAN (US\$)
-20%	27	68,773
-10%	27	62,281
-5%	27	59,035
<b>0%</b>	<b>26</b>	<b>55,789</b>
5%	26	52,542
10%	26	49,296
20%	25	42,804

Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores

En el cuadro 7.7 se muestra como las variaciones en la tasa de interés afectan los valores correspondientes al VAN y la TIR. Las presentan variaciones entre 24% y 12%.

**Cuadro 7.7**

**Matriz de Sensibilidad**

**Respecto a la Tasa de Interés**

<b>Variación</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN (US\$)</b>
24%	26	50,587
23%	26	51,467
22%	26	52,343
21%	26	53,212
20%	26	54,077
19%	26	54,935
<b>18%</b>	<b>26</b>	<b>55,789</b>
17%	26	56,636
16%	26	57,478
15%	26	58,314
14%	27	59,144
13%	27	59,968
12%	27	60,786

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

## VIII ASPECTOS AMBIENTALES

Los proyectos de inversión son un instrumento importante para la asignación de recursos destinados al desarrollo agrícola. El proyecto tendrá en cuenta que los procesos que éste implique se lo realice respetando el medio ambiente, buscando satisfacer los intereses ecológicos, sociales y económicos

En la búsqueda de un desarrollo sostenible, el proyecto deberá considerar varios elementos entre los que se destacan la importancia de satisfacer las necesidades humanas con el fin de mejorar el bienestar de la población y el nexo entre el nivel de desarrollo actual y la capacidad de satisfacer las necesidades futuras.

## **8.1 Impactos Ambientales Posibles**

Los impactos ambientales se pueden adjudicar a la tecnología y técnicas de producción como medidas vinculadas al desarrollo. La producción sostenible en el sector agrícola depende del empleo de los recursos de tierra, agua y bosques preservando su potencial productivo.

Se considera que el impacto ambiental negativo que ocasionaría el proyecto es casi nulo. En lo que respecta a infraestructura, ésta ocupará un área de terreno que no se puede considerar como destructora del ecosistema de la zona.

En lo referente a la maquinaria de recolección ésta puede producir los siguientes impactos:

- Compresión del suelo debido al peso de la maquinaria
- Posible contaminación del suelo por derrame de combustible.
- Por falta de mantenimiento se puede producir fugas de aceite del motor.
- Contaminación del aire por el Dióxido de Carbono y plomo que emana las maquinarias por la falta de un mantenimiento oportuno.

## **8.2 Medidas de Mitigación**

La sustentabilidad de este proyecto ha procurado minimizar los impactos negativos al medio ambiente de manera que este negocio pueda proyectarse a largo plazo sin tener mayor efecto en la ecología.

Para solucionar los impactos antes mencionados, tomaremos las siguientes precauciones:

Para evitar el derrame de combustible se deberá tener cuidado en el momento de abastecer de diesel a los tanques por parte de la persona encargada.

Para que no se produzca fugas de aceites del motor se deberá dar un mantenimiento previo a la cosecha y revisión continua durante el tiempo que tarde la cosecha.

Para disminuir la contaminación del aire a causa de las emanaciones de gases se deberá reparar el motor y dar un mantenimiento oportuno.

### **8.3 Beneficio Social.**

Este proyecto se muestra como una alternativa de incrementar y mejorar el parque automotor de ésta zona. Al no existir créditos por parte del Gobierno que permitan la creación de programas que busquen mejorar el parque automotor agrícola, y así mismo las tasas de interés elevadas limitan al agricultor a adquirir una maquinaria.

Entre los beneficios sociales que surgen con este proyecto está la creación de plazas de trabajo que mejora la calidad de vida de las familias de la región, además satisface las necesidades del agricultor al mismo tiempo que reduce las pérdidas de sus cultivos en época de cosecha al no contar con maquinaria de recolección.

Mejora la posición del pequeño y mediano agricultor en lo que se refiere a competitividad frente a los grandes productores, al efectuar la cosecha en el momento que lo solicitan y poder colocar sus productos en el mercado a un mejor precio ya que al final de la temporada de cosecha el mercado de los productos agrícolas se satura y el precio tiende a la baja.

Al constituir la temporada de cosecha un problema para el agricultor que carece de maquinaria, este se ve desmotivado a realizar una nueva siembra ya que al levantar la cosecha se encuentra con insuficiencia de

maquinaria de recolección. Por tanto, un beneficio que se plantea con este proyecto es motivar al agricultor a programar el ciclo de producción incluyendo la cosecha con la finalidad no exista interrupciones al obtener el servicio de recolección.

Para puntualizar los beneficios de este proyecto analizaremos en primer lugar los beneficios para la población, la creación de empleo y el valor agregado.

### **8.3.1 Beneficios para la Población**

El proyecto de mecanización agrícola beneficia a los agricultores del sector de Babahoyo mejorando sus ingresos económicos al emplear mano de obra directa calificada y semi-calificada para realizar todas las actividades que involucra este proyecto.

Este proyecto tiene un efecto multiplicador en cuanto a beneficios sociales y económicos dado que generará puestos de trabajo y por ende incrementará los ingresos de las familias involucradas en el proyecto.

### 8.3.2 Creación de Empleo.

Los beneficios que genera el proyecto en lo que respecta a empleos se determinan en base a las remuneraciones que recibe el trabajador. La cantidad de mano de obra y sus remuneraciones correspondientes durante la vida útil del proyecto se presenta en el cuadro 8.1

**CUADRO 8.1**

**Remuneración del Personal**

<b>Año</b>	<b>REMUNERACIONES</b>
1	22,020.00
2	23,121.00
3	24,277.05
4	25,490.90
5	26,765.45
6	28,103.72
7	29,508.91
8	30,984.35
9	32,533.57
10	34,160.25
<b>TOTAL</b>	<b>276,965.19</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

### 8.3.3 Valor Agregado

El concepto del valor agregado es equivalente al producto interno bruto, por lo que en realidad al calcular el valor agregado a través del costo de los factores de la producción, se está calculando el incremento real neto

del proyecto. El valor agregado puede calcularse sumando los pagos de los factores de la producción, es decir:

- Remuneraciones de empleados
- Depreciación de activos
- Utilidades
- Impuestos menos subsidios.

**CUADRO 8.2**  
**Valor Agregado del Proyecto**  
**(Expresado en USD\$)**

<b>RUBROS</b>	<b>VALORES</b>
Remuneraciones	276,965.19
Depreciación de Activos	184,240.00
Utilidades	778,676.85
Impuestos menos Subsidios	-
<b>Valor Agregado</b>	<b>1,239,882.05</b>

*Fuente: Investigaciones realizadas  
Elaborado por: Los Autores*

Los valores que se muestran en el cuadro anterior corresponden a todos los años de vida útil del proyecto. Estos valores se encuentran detallados en el Anexo 7.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Entre las conclusiones que se llegó con este estudio son:

1. La mayor parte de las maquinarias de cosecha existentes se encuentran en malas y aceptables condiciones ya que en repetidas ocasiones se dañan durante el tiempo de cosecha y muchas de ellas han sobrepasado su vida útil y continúan operando.
2. Del estudio de mercado se puede señalar que existe un mercado y demanda potencial creciente, así el 95% de los agricultores de esta zona no cuentan con maquinarias propias para realizar la recolección de sus cultivos y tienen que alquilarlas, pero esto implica pérdida de

tiempo y parte del cultivo debido a que los dueños de la maquinaria recolectan primeramente sus cultivos.

3. La mayoría de nuestros posibles clientes son los pequeños y medianos agricultores que cuenta con extensiones de cultivo que van desde 1.00 a 100.00 hectáreas, los grandes agricultores en su mayoría poseen maquinaria propia. Por tanto los pequeños y medianos agricultores son menos competitivos en el mercado ya que tienden a incurrir en mayores costos.
4. Podemos concluir que existe factibilidad económica para la implantación del proyecto, después de realizar la evaluación financiera y habiendo obtenido una tasa interna de retorno del 26% para una vida útil de diez años, mostrándose que existe un retorno de la inversión.
5. Este proyecto tiene un efecto multiplicador en cuanto a beneficios sociales y económicos, satisface las necesidades del agricultor, mejora el parque automotor agrícola de la zona, crea plazas de trabajo y a su vez genera divisas provenientes de la exportación de estos productos.

## RECOMENDACIONES

1. La inversión en el sector agrícola presenta falencias en el aprovechamiento en las tierras y en la tecnología de producción al ignorar las necesidades como maquinarias, herramientas y equipos. Sin embargo, es importante reconocer que la selección apropiada, utilización y manejo de estos recursos son un factor crucial en el proceso de la producción agrícola.
2. Al dar a conocer con detalle cada una de las partes de que está compuesto el presente trabajo, se ha comprobado las ventajas y beneficios del proyecto que lo califica como una buena alternativa de inversión.
3. Educar al agricultor en cuanto a adoptar programas de siembra, esto se refiere a que los agricultores empiecen la siembra en un día diferente al de sus vecinos, de manera que al llegar a la cosecha exista una mayor probabilidad de que las personas puedan obtener el servicio de cosechadoras ya que no todos los agricultores la realizarán al mismo tiempo. Este programa o sistema beneficiaría tanto al agricultor como así mismo permitirá organizar y mejorar la calidad del servicio.

4. Realizar un plan de mecanización agrícola completo, que abarque desde la preparación del suelo hasta la cosecha y post - cosecha, esto es que cuente con tractores incluyendo sus respectivos implementos, cosechadoras y camiones para el traslado de la cosecha, de manera que se brindaría un servicio completo y eficiente que permitiría planear, organizar y controlar todo el ciclo productivo.