



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA: DESARROLLO DE
40 HECTÁREAS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) TIPO
NACIONAL, EN CLEMENTINA, CANTÓN SANTA ELENA.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

JOSÉ AUGUSTO GONZABAY REYES

LA LIBERTAD – ECUADOR

2012

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD FINANCIERA: DESARROLLO
DE 40 HECTÁREAS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) TIPO
NACIONAL, EN CLEMENTINA, CANTÓN SANTA ELENA.”

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

JOSÉ AUGUSTO GONZABAY REYES

LA LIBERTAD – ECUADOR

2012

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Antonio Mora Alcívar, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Andrés Drouet Candell
DIRECTOR DE ESCUELA

Ing. Franklin Salazar C.
PROFESOR TUTOR

Ing. Ana Reyes Perero
PROFESORA DE ÁREA

Ab. Milton Zambrano Coronado, MSc.
SECRETARIO GENERAL - PROCURADOR

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios y a mis padres. A Dios por guiarme en todas las acciones de mi vida; a mis padres, porque a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar, depositando su entera confianza en cada reto que se presentaba, sin dudar ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy, los amo con mi vida.

José Gonzabay Reyes

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad; a mis padres, a mis hermanos y a toda mi familia, por siempre haberme dado la fuerza y apoyo incondicional y llevado hasta donde estoy ahora. A mis compañeros de aula, quienes confiaron en mí inteligencia en todo momento, a mi director de tesis quien me guió y ayudó en el transcurso del trabajo para la realización del proyecto.

José Gonzabay Reyes

ÍNDICE GENERAL

Pág.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedente	1
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Producción y oferta	5
2.1.1 Demanda	8
2.1.2 Competencia	10
2.1.3 Precios	12
2.1.4 Sistemas de comercialización	12
2.2 Análisis de tierras disponibles en el cantón Santa Elena	13
2.3 Resultado del trabajo de campo	14
2.3.1 Tabulación de encuestas	14

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 El producto	20
3.1.1 Característica del cacao nacional material vegetativo	20
3.2 Agrotecnia	22
3.2.1 Consideraciones generales para la instalación del cultivo	22
3.2.1.1 Selección del terreno	22
3.2.1.2 Macheteo	22
3.2.1.3 Alineamiento y trazo	23
3.2.1.4 Apertura de hoyos	23
3.2.2 Consideraciones en el establecimiento y manejo del cultivo	23
3.2.2.1 Época de siembra	23

3.2.2.2 Densidad de siembra	23
3.2.2.3 Transplante	24
3.2.2.4 Abonamiento	24
3.2.3 Sombra en el cacao	24
3.2.3.1 Sombra temporal	24
3.2.3.2 Sombra definitiva	25
3.2.4 Fertilización	26
3.2.5 Control de malezas	27
3.2.6 Poda	27
3.2.6.1 Época de poda	27
3.2.6.2 Poda de formación	28
3.2.6.3 Poda de mantenimiento	28
3.2.6.4 Podas fitosanitarias	28
3.2.7 Plagas y enfermedades	28
3.2.8 Riego	29
3.3 Beneficio del cacao	29
3.3.1 Cosecha o recolección	29
3.3.2 Quiebra	30
3.3.3 Fermentación	30
3.3.4 Sistemas de fermentación	31
3.3.4.1 Fermentación en cajones	31
3.3.4.2 Construcción de cajones fermentadores	31
3.3.5 Secado	32
3.3.6 Limpieza y selección del grano	32
3.3.7 Calidad del grano de cacao	33
3.3.8 Almacenamiento	33
3.3.9 Comercialización	33

4. REQUERIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

4.1 Tamaño y localización	34
4.1.1 Características climáticas de Clementina	34

4.1.2 Características climáticas de la zona Chongón Colonche	35
4.2 Requerimiento	37
4.2.1 Infraestructura	37
4.2.1.1 Área de cosecha y beneficio del cacao	37
4.2.1.2 Área de bodega	39
4.2.1.3 Área administrativa	39
4.2.2 Mano de obra	39
4.2.2.1 Mano de obra indirecta	39
4.2.2.2 Mano de obra directa	40
4.2.2.3 Personal administrativo	40
4.2.3 Equipos	40
4.2.3.1 Equipo de riego	40
4.2.3.2 Bomba manual	40
4.2.3.3 Bomba a motor	40
4.2.3.4 Herramientas	41
4.2.4 Materiales directos e insumos agrícolas	41
4.2.4.1 Suministros y servicios	41

5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1 Vida útil de los componentes del proyecto	42
5.2 Inversiones	43
5.2.1 Costo de formación para una hectárea de cacao	49
5.2.2 Costo de mantenimiento para la producción de cacao y plátano	51
5.2.3 Costos administrativos	55
5.2.4 Costos fijos	56
5.2.5 Gastos operacionales	58
5.2.6 Capacitación	59
5.3 Duración del proyecto	60

6. ANALISIS FINANCIERO

6.1 Flujo de caja	61
-------------------------	----

6.2 Tasa interna de retorno (TIR).....	68
6.3 Valor actual neto (VAN).....	69
6.4 Relación beneficio costo (RB/C)	69
6.5 Análisis de sensibilidad	70
6.6 Posibles escenarios	71
6.7 Impacto ambiental	72

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y recomendaciones	74
--------------------------------------	----

8. BIBLIOGRAFÍA.....

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Guía de recomendaciones de fertilización para el cultivo de cacao con 1 111 plantas por hectárea bajo sombra.	26
Cuadro 2. Parámetros climáticos de SENAGUA, antes CEDEGE, en la península de Santa Elena, zona Chongón Colonche	36
Cuadro 3. Datos climatológicos de la UPSE 2010	36
Cuadro 4. Proyecciones de las inversiones sin mano de obra. Dólares	44
Cuadro 5. Proyecciones de las inversiones. Dólares	45
Cuadro 6. Cajones de fermentación. Dólares	46
Cuadro 7. Tendales. Dólares	47
Cuadro 8. Construcciones e Instalaciones. Dólares	48
Cuadro 9. Equipo de riego. Dólares	48
Cuadro 10. Maquinarias. Dólares	49
Cuadro 11. Costos de formación del cultivo de cacao y plátano/ha (1er Año) ..	50
Cuadro 12. Costos de producción de cacao y plátano/ ha (2do Año).....	51
Cuadro 13. Costos de producción del cacao y plátano/ha (3er Año).....	52
Cuadro 14. Costos de producción del cacao/ha (4to Año)	53
Cuadro 15. Costos de producción del cacao/ha (5to Año)	54
Cuadro 16. Proyecciones de los costos de mantenimiento del cultivo de cacao. Dólares	55
Cuadro 17. Gastos administrativos sueldos y salarios. Dólares	56
Cuadro 18. Costos fijos. Dólares	57
Cuadro 19. Costos de mantenimiento. Dólares	56
Cuadro 20. Depreciaciones. Dólares	58
Cuadro 21. Combustible. Dólares	58
Cuadro 22. Gastos operacionales sin mano de obra. Dólares	59
Cuadro 23. Gastos operacionales. Dólares	59
Cuadro 24. Presupuesto de capacitaciones. Dólares	60
Cuadro 25. Flujo de caja financiero del proyecto. Dólares	62

Cuadro 26.	Flujo de caja. Dólares	63
Cuadro 27.	Ingresos de la finca. Dólares	64
Cuadro 28.	Servicio de la deuda, inversión primer año. Dólares	65
Cuadro 29.	Servicio de la deuda, inversión sexto año. Dólares	65
Cuadro 30.	Egresos de la finca sin mano de obra. Dólares	66
Cuadro 31.	Egresos de la finca. Dólares	66
Cuadro 32.	Evaluación financiera. Dólares	67
Cuadro 33.	Actualizaciones. Dólares	68
Cuadro 34.	Tasa interna de retorno	69
Cuadro 35.	Relación beneficio costo. Dólares	70
Cuadro 36.	Análisis de sensibilidad financiera	70

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Superficie sembrada en las zonas cacaoteras del Ecuador en %	6
Figura 2. Producción total del Ecuador por años	7
Figura 3. Compradores de cacao en Ecuador	8
Figura 4. Gráfico representativo a los principales consumidores de cacao (2004 - 2005)	10
Figura 5. Tasa de crecimiento en los países exportadores de cacao	11
Figura 6. Encuesta, pregunta numero uno	15
Figura 7. Encuesta, pregunta número cuatro	16
Figura 8. Encuesta, Pregunta número cinco	16
Figura 9. Encuesta, pregunta número seis.....	17
Figura 10. Encuesta, pregunta número siete.	17
Figura 11. Encuesta, pregunta número siete	18
Figura 12. Encuesta, pregunta número ocho.....	18
Figura 13. Encuesta, pregunta número nueve	19
Figura 14. Centro de acopio	38
Figura 15. Modelo de cajones de fermentación	46
Figura 16. Tendal para el secado del cacao	47

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En el Ecuador el cultivo de cacao es un producto tradicional y muy importante porque genera grandes divisas para el país. La península de Santa Elena cuenta con un clima privilegiado por su baja humedad relativa; esto permite que el cultivo de cacao se desarrolle sin contratiempos como lo demostraron los clones estudiados por INIAP en el 2002 en la granja experimental de CHONGON y SENAGUA (antes CEDEGE en la península de Santa Elena).

La comunidad de Clementina cuenta con un suelo y clima agradable para el cultivo de cacao, pero los agricultores se dedican a cultivos de ciclo corto tales como tomate, pimiento, sandía, melón para generar ingresos para sus familias, y en muchos de los casos no muestran interés por un cultivo permanente alternativo como lo es el cacao.

Actualmente existen muchas organizaciones no gubernamentales (ONG's) que muestran interés de ayudar a las comunidades con programas de desarrollo social en la región; estas organizaciones aportan con las inversiones sin fines de lucro, con dineros no reembolsables; lo que las organizaciones requieren es que el agricultor se comprometa a mantener el cultivo en el tiempo establecido en el proyecto para que pueda cambiar su estilo de vida

En el Ecuador, de acuerdo con el último censo del año 2000, se cultivan 234 146 hectáreas de cacao como monocultivo, en 58 466 unidades de producción o fincas cacaoteras, como cacao asociado a otros cultivos, hay 38 363 unidades productivas con 191 272 hectáreas, la provincia de Los Ríos abarca el 24,1 %, Guayas el 21,08% y Manabí el 21,63%, en tanto que las provincias de Esmeraldas y El Oro participan con el 10,09% y 7,62%, respectivamente; se encuentra en el resto de provincias del callejón interandino y la Amazonía.

Por otro lado, en el país la agricultura ocupa el quinto lugar de las producciones que generan ingresos; el cacao es un rubro muy importante ya sea para los grandes productores como para los medianos y pequeños cacaoteros que se dedican a esta actividad; el Ecuador ha sido tradicionalmente uno de los países más grandes productores de cacao fino y de aroma.

La actividad agrícola dedicada al cultivo de cacao tiene una historia relevante en la economía nacional; este producto conocido en una época como la pepa de oro, dominó varias décadas en la generación de divisas para el país, aportando así al apareamiento de los primeros capitales y desarrollando sectores importantes como la banca, la industria y el comercio.

La población económicamente activa del cacao es de aproximadamente el 12 % de la PEA agrícola y el 4 % aproximadamente de la PEA total del país. En el año 2004 la población activa dedicada al sector agropecuario fue de 30,8 %, en cuanto al producto interno bruto durante el año en mención el sector agropecuario ocupó un 17 % del PIB del país.

Bajo este contexto, la provincia de Santa Elena es una zona apropiada para el cultivo de cacao por las ventajas antes mencionadas, ya que sería un cultivo no tradicional en la zona porque existe muy poca información acerca de este, así se estaría fomentando el desarrollo de muchos agricultores y sobre todo que el cacao pueda expresar toda su capacidad productiva por las bondades climatológicas con que cuenta esta provincia.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los agricultores de la península de Santa Elena incluida la comunidad de Clementina, se dedican en su mayoría a los cultivos de ciclo corto; bajo este contexto, el cacao es uno de los cultivos que no deteriora de manera agresiva los suelos y en los últimos años ha presentado precios estables, con buenas perspectiva para los agricultores de la zona.

El presente trabajo pretende incentivar a los agricultores de la comunidad de Clementina, a introducir un cultivo nuevo en sus campos agrícolas como es el cacao clonal de ascendencia nacional; muchos agricultores lo catalogan como un árbol que ayuda a mantener la biodiversidad que se encuentra en el suelo y además, es un generador de ingresos para que los agricultores puedan mejorar su nivel de vida.

En la actualidad el Ecuador tiene una excelente calidad de cacao única en el mundo, el cacao nacional, esto quiere decir que se está desperdiciando la oportunidad de ser competitivos en el mercado, destruyendo lo único que queda, por favorecer a otros tipos o genotipos de cacao de diferente calidad.

La Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, dispone de clones de cacao cuyo comportamiento han sido evaluados en algunas localidades de la costa ecuatoriana, donde tradicionalmente se encuentran las principales zonas cacaoteras del país, además de los clones de cacao evaluados bajo riego en SENAGUA, antes CEDEGE en la península de Santa Elena.

Al no contar con tecnología actualizada, sobre la producción de cacao en la península de Santa Elena, el proyecto social de inversión constituirá un documento que permita conocer la viabilidad económica y financiera de su producción, para que las instituciones públicas y privadas se incentiven a invertir en el ámbito de la agricultura.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Verificar la factibilidad financiera del desarrollo de 40 hectáreas de cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo nacional, en Clementina, Cantón Santa Elena.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular los costos de producción para 40 hectáreas de cacao clonal de ascendencia nacional.
- Evaluar la rentabilidad económica del proyecto a través del valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio costo (RB/C).

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 PRODUCCIÓN Y OFERTA

DIARIO HOY (s.f. en línea) indica que en los años pasados no solo fue bueno para el precio del petróleo, principal producto de exportación nacional, sino que también significó mayores ingresos para los productores y exportadores de cacao y café.

Los dos tradicionales granos de exportación del Ecuador registraron valores, incluso por encima de los 100 dólares el quintal, de acuerdo con la calidad y según los expertos de ambos sectores los precios se estabilizarán en los últimos años.

ECUAQUIMICA (s.f. en línea) indica que la producción de cacao en el año 1997 en el Ecuador fue aproximadamente de 100 000 TM anuales, cuyo volumen varía específicamente en función de los factores de orden climático; así por ejemplo entre enero y diciembre de 1997 se exportaron un total de 95 000 toneladas del producto en grano, y el restante en polvo, manteca, licor y otros elaborados, generando un monto en divisas de 130 848 000.00 dólares; en cambio en el año 1998 la producción se redujo a 40 000 TM, por efectos del fenómeno climático (de la corriente del niño), para el 2002, la producción alcanzó 90 000 TM; uno de los problemas del cultivo de cacao en el Ecuador es el bajo rendimiento, estimado entre 5 a 6 qq/ha al año, considerado uno de los más bajos comparado con otros países productores, debiéndose en gran parte a la falta de capacitación y transferencia de tecnología, la no disponibilidad de créditos, la ausencia de organización y fortalecimiento gremial, entre otros factores; alrededor del 90 %, la superficie de cultivo es manejada bajo el sistema tradicional.

Según el último censo agropecuario del 2000 existen 243 059 hectáreas de cacao, como cultivo de cacao solo y 190 919 hectáreas de cultivo asociado con otros cultivos como por ejemplo plátano, donde la provincia de Manabí abarca el 21,6 %, Los Ríos el 24,1 % y Guayas el 21,1 %, en tanto que la provincias de Esmeraldas y El Oro participan con el 10,09 % y 7,6 %, respectivamente; se encuentra en el resto de provincias de la Amazonía, en lo referente al cultivo asociado, alrededor del 75,8 % se encuentra ubicado en el litoral y la diferencia en el resto de provincias (Figura 1).

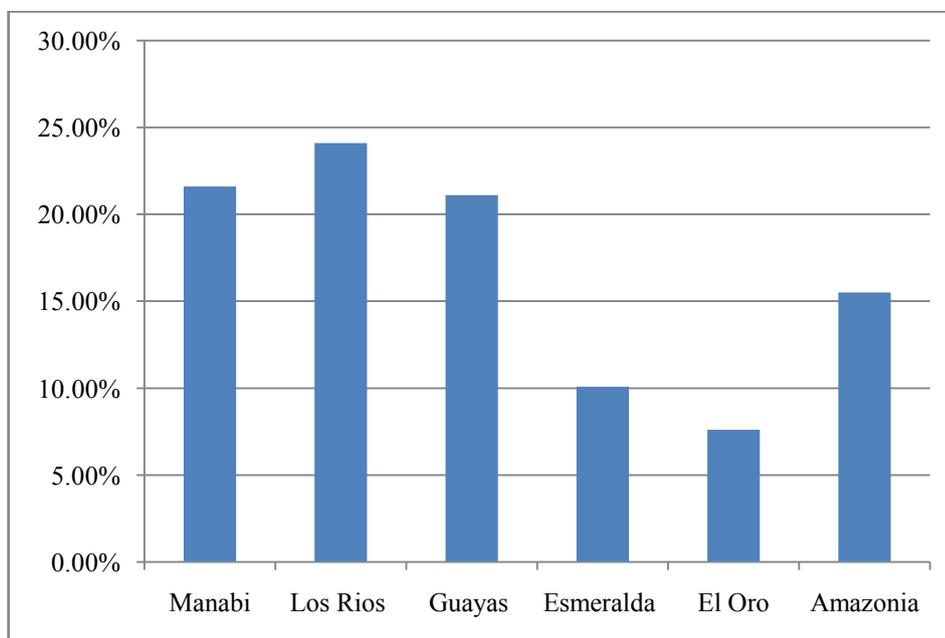


Figura 1. Superficie sembrada en las zonas cacaoteras del Ecuador en %.

Fuente: Censo nacional agropecuario 2000.

ELABORACIÓN: PROYECTO SICA-BIRF/MAG-ECUADOR(WWW.SICA.GOV.EC)

ECUADORCOCOAARRIBA (s.f. en línea) manifiesta que la producción de cacao en el Ecuador corresponde a la variedad forastero bajo la designación internacional, aunque se diferencia de otros cacaos producidos internacionalmente por su sabor y aroma (cacao nacional) que lo hacen importante para los chocolateros.

En cifras, la producción para el 2009 fue de 150 000 toneladas métricas anuales, lo que significa un rendimiento promedio de 6 quintales por hectárea anuales.

Según la figura 2, a lo largo de los últimos años la producción nacional de cacao ha sido variable, la cual ha estado influenciada principalmente por el clima cambiante (lluvias, sequía, humedad ambiental) y sobre todo por los "Cambios climáticos" en el año 1992.

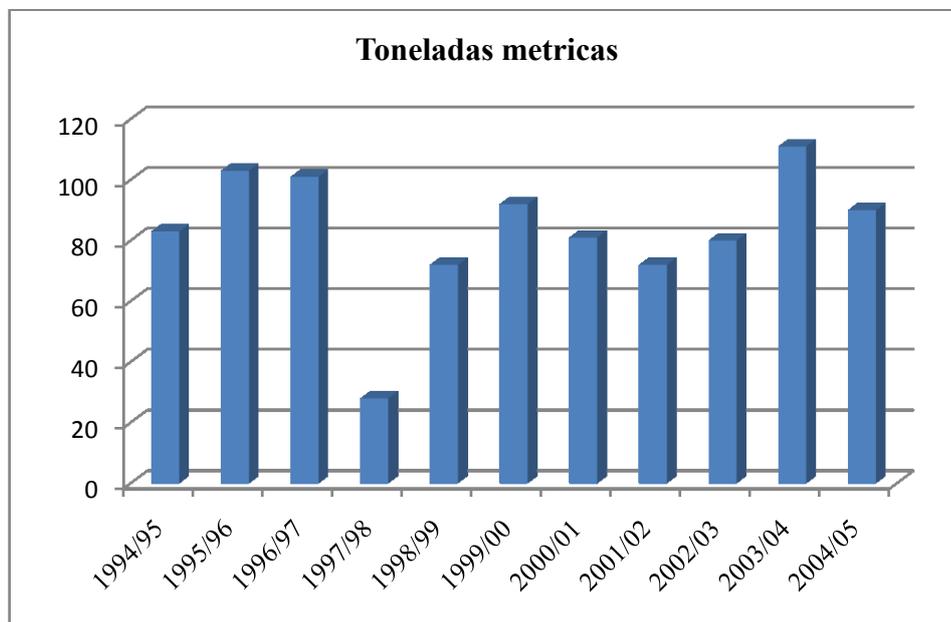


Figura 2. Producción total del Ecuador por años.

En el mundo se produce cerca de 3 500 000 toneladas métricas de cacao, el Ecuador ocupa el sexto puesto con algo más del 3 % del total.

En el Ecuador, la producción de cacao está distribuida a lo largo de 16 provincias y el cultivo se lo realiza de manera independientemente o en forma asociada con otros cultivos. Sin embargo, la mayor concentración se verifica en las provincias de Los Ríos, Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro.

En las provincias de Orellana y Sucumbíos, en los últimos años la superficie sembrada se ha incrementado a 20 000 hectáreas de cacao tipo nacional,

constituyéndose en una de las principales proveedoras de cacao para la exportación.

2.1.1 DEMANDA.

Según ANECACAO (2010), los mayores compradores de cacao ecuatoriano están en el continente europeo; Los países con mayores compras son: EE.UU. (9 800 TM), México (5 000 TM), Colombia (2 000 TM) y Japón (1 500 TM) (Figura 3).

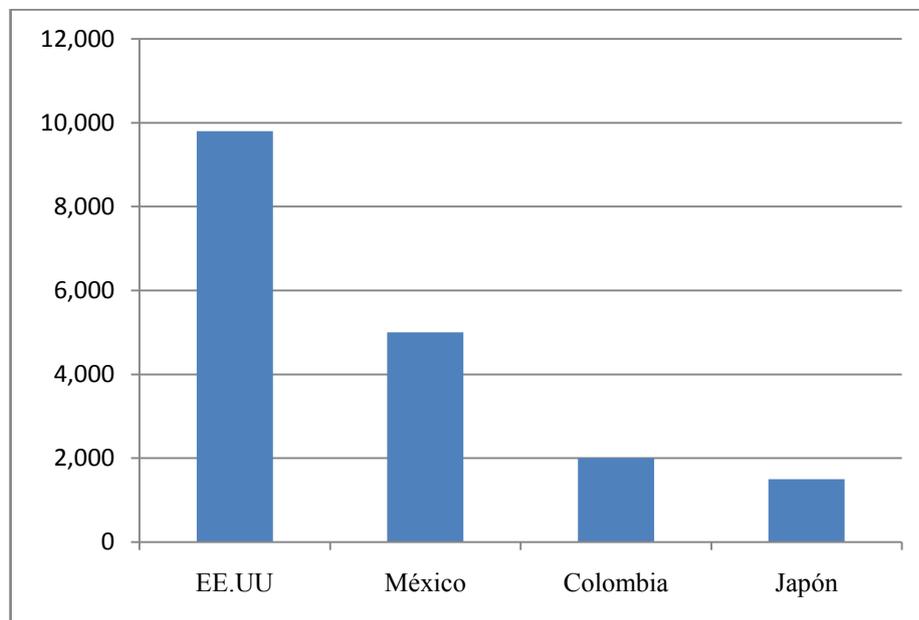


Figura 3. Compradores de cacao en Ecuador.

Fuente:Anecacao (2010).

Se estima que en los últimos años se han sumado cerca de 73 000 hectáreas de cultivo, además, de las 434 418 registradas en el censo agrícola de 2000.

El mes con mayores ventas fue enero (15 335 TM), mientras que en mayo se registró la cifra más baja del semestre (6 050 TM).

FAO (2010) menciona que los mayores importadores de cacao del Ecuador son los países desarrollados de Norte América y Europa, quienes han tenido un incremento en la demanda de cacao desde el 2000 al 2010 en 0,3 % y 3,5 % respectivamente. Esto muestra entonces una tendencia al incremento de la demanda de cacao en el mundo y un mercado potencial para la producción de cacao por parte de los países productores.

Diario HOY (2009, en línea) menciona que la oferta mundial de cacao orgánico no satisface la demanda mundial; la información dada a conocer por la corporación de promoción de exportaciones e inversiones (CORPEI) destaca que, la producción en los países africanos tiende a la baja, por lo que otros exportadores podrían tener una oportunidad de mercado.

Asimismo, el estudio recogido por la agencia peruana de noticias, Andina, destaca la ventaja del cacao orgánico en cuanto a precio, es, porque el producto sin fertilizantes ni químicos tiene un precio mayor en el mercado internacional.

Según CORPEI, las exportaciones ecuatorianas de cacao en enero de 2008 fueron de 7 610 toneladas, lo que representó \$ 18 800 000 millones; un año más tarde, durante el primer mes de 2009, las ventas externas de la fruta fueron de 3 855 toneladas o \$ 9 900 000 millones; si se compara entre ambos periodos, la caída es del 47,36 %.

ORGANIZACIÓN UNCTAD (s.f. en línea) indica que a pesar de que el cacao se produce en los países en desarrollo, se consume principalmente en los países desarrollados, los compradores y consumidores del grano son los países transformadores del producto en chocolate (Figura 4).

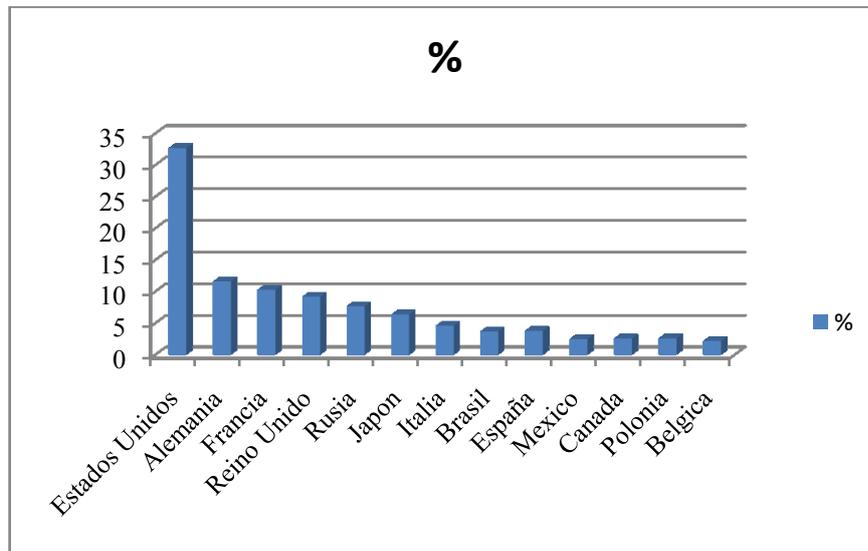


Figura 4. Gráfico representativo a los principales consumidores de cacao (2004 - 2005).

Fuente: Elaboración propia UNCTAD basado según estadística da la Organización Internacional del Cacao, boletín trimestral de estadísticas del cacao.

2.1.2 COMPETENCIA

FAO (2010) manifiesta que el estudio de mercado ha mostrado que el cacao es una opción rentable e interesante para países que se dedican a la producción agrícola.

Actualmente el Ecuador exporta cacao orgánico, siendo la principal ventaja competitiva del país la existencia de una variedad única de cacao en el Ecuador ante la demanda insatisfecha de este producto, esta variedad llamada cacao arriba fue reconocida como una de las mejores variedades de cacao con aroma floral del mundo.

Según las proyecciones de la FAO sobre la producción de cacao en el mundo se estima que la producción en América Latina se incrementará mientras que en África seguirá disminuyendo.

Los principales competidores de Ecuador, como muestra la figura 5 son los países africanos, la tasa de crecimiento desde el 2000 al 2010 es de (2,8 %), Indonesia (4,3 %) Malasia (4,0 %), Brasil (20,3 %) y Ecuador (-1,0 %).

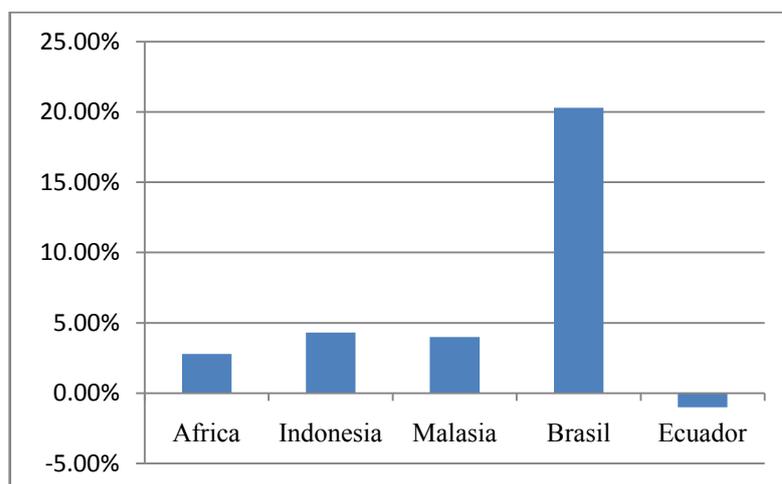


Figura 5. Tasa de crecimientos en los países exportadores de cacao.

FUENTE: FAO 2010

Diario ELUNIVERSO (2010) menciona que Colombia, país que por tradición ha sido catalogado como uno de los más grandes consumidores de cacao, pronto se convertirá en un potencial competidor para Ecuador por sus exportaciones en cacao fino y de aroma.

La federación nacional de cacaoteros de Colombia (FEDECACAO), explicó que el país consume de 45 000 a 50 000 toneladas al año, y en los últimos años ha empezado a competir con el Ecuador en exportaciones a Estados Unidos y Europa.

En Colombia la densidad sembrada es de 135 000 hectáreas de cacao con una producción promedio de 13 quintales por hectárea, y en condiciones tecnificadas con sistema agroforestales sobre los 44 quintales, están en renovación 70 000 hectáreas y se han sembrado 40 000 hectáreas.

La productividad en Ecuador, el rendimiento por hectárea de cacao en clones tecnificado está entre 30 y 35 quintales, en cacao tradicional sembrado por semilla 5 quintales, y en rehabilitado entre 15 y 20 quintales por hectárea.

2.1.3 PRECIOS

Diario HOY (2008) menciona que los dos granos tradicionales de exportación del Ecuador (cacao y café) registraron valores, por encima de los \$ 100 dólares el quintal en los años 2007 y 2008 de acuerdo con la calidad del grano.

Diario EXPRESO (2010) manifiesta que en enero el quintal del producto del cacao se cotizó a 130 dólares. Esta bonanza provoca que se cultiven nuevas hectáreas en las provincias de Guayas y Los Ríos, principalmente.

Diario EL UNIVERSO citado por ANECACAO (2011), menciona que el precio referencial del grano de cacao esta por 150 dólares cada quintal de cacao.

ANECACAO (2011) indica que el precio del quintal de cacao de 45 kg tiene un costo de 128 dólares, para el productor de campo.

2.1.4 SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN

MONOGRAFÍAS (s.f. en línea) indica que se puede identificar el proceso de comercialización y distribución como un componente de enlace a través de todo el circuito cacaotero, el cual se inicia con el productor agrícola hasta el [consumidor](#) final.

En los mercados internacionales, el cacao se comercializa según su calidad, de acuerdo a la industrialización del mismo; Para ello, se han definido criterios de calidad con base en características botánicas y de manejo pos-cosecha. Se

distinguen cacao del tipo "fino o de aroma", provenientes de tipos criollos, y "tipos ordinarios o corrientes", procedentes de cacao forasteros.

Estos últimos, son utilizados para la obtención de [manteca](#), por ello son comercializados en grandes volúmenes, pero con baja calidad en cuanto a sabor y aroma. En consecuencia, actualmente representan más del 80 % de la producción mundial, lo que coloca la producción de cacao fino en una posición privilegiada para los países productores del mismo, siendo éste, el caso particular de Ecuador y Venezuela.

El proceso de comercialización en el ámbito mundial, regularmente se realiza a través de tres miembros de la cadena; [la empresa](#) exportadora (agricultor), el intermediario, y el consumidor internacional (empresas procesadoras de cacao); Por otra parte, los precios internacionales del cacao en grano, están determinados por la oferta y la demanda de este rubro en el mercado mundial, los canales de comercialización son muy importantes por esta razón están realizando eventos de capacitación y asistencia técnica en el manejo adecuado del cultivo, hasta su cosecha y comercialización a nivel nacional como internacional.

2.2 ANÁLISIS DE TIERRAS DISPONIBLES EN EL CANTÓN SANTA ELENA

En la provincia de Santa Elena y en especial en el sector norte donde se encuentran las parroquias de Manglaralto y Colonche, existen grandes extensiones que no han sido explotadas en ninguna actividad, es así que la agricultura no ha sido desarrollada ampliamente por varios factores como la falta de presupuestos (créditos agropecuarios), capacitaciones (transferencia de tecnología) y la falta de unos de los recursos más importantes, el agua.

En las tierras beneficiadas con las aguas provenientes del trasvase Daule-Peripa hasta la represa del Azúcar, ubicadas en el Cantón Santa Elena, se ha llegado a

determinar que los rendimientos en cacao por unidad de producción son muy similares a los de otras zonas del país; hasta el momento solo se encuentran 337 unidades de producción como cacao solo y 3 asociados a otros cultivos; técnicos especializados en el cultivo de cacao ven a esta zona como promisoría para su expansión tanto del cacao fino de aroma como del clonal, porque consideran que la incidencia de plagas y enfermedades es mínima y no afecta la producción (oferta).

Hoy en día la demanda del cacao en los Estados Unidos y países de Europa es alta, lo que impulsa a los productores a mejorar la calidad de sus productos, mediante la aplicación de buenas prácticas en el proceso de pos-cosecha, aplicando el beneficio correspondiente y separando las almendras en mal estado, con el fin de obtener mejores precios por unidad de comercialización.

2.3 RESULTADO DEL TRABAJO DE CAMPO.

La información proporcionada por miembros de la comunidad, muestra que en Clementina existen aproximadamente 40 agricultores, dedicados exclusivamente a labores agrícolas; por lo que se tomó la decisión de realizar 20 encuestas a los mismos, lo que demuestra que el margen de error es mínimo, porque se tomó el 50 % de los agricultores.

2.3.1 TABULACIÓN DE ENCUESTAS.

Se realizó las encuestas con el fin de observar si los agricultores de la comunidad de Clementina muestran interés por el cultivo de cacao en la provincia de Santa Elena.

Con respecto a la pregunta ¿Qué tipos de cultivos acostumbra usted a sembrar en su finca?, el 62 % mencionó que siembra productos de ciclo corto, el 21 %

siembra productos de ciclo largo o permanentes y tan solo el 17 % tiene sembrados en sus fincas arboles maderables (Figura 6).

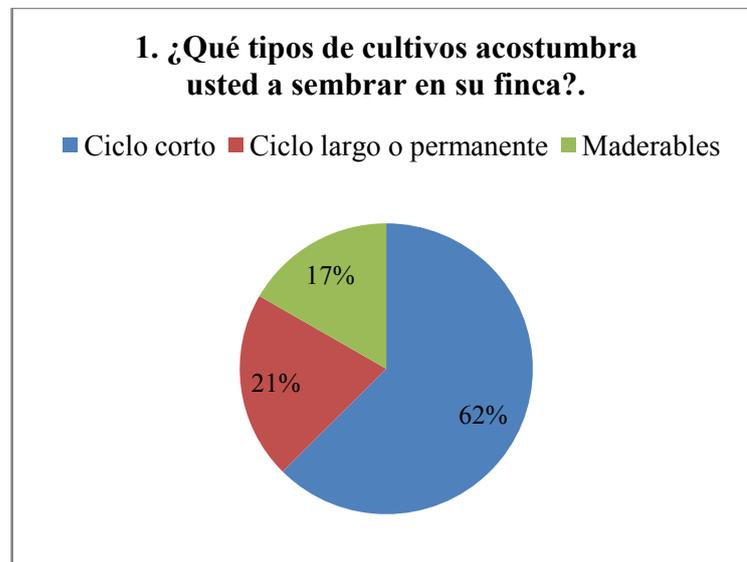


Figura 6. Encuesta, pregunta número uno.

Ante la segunda y tercera pregunta, ¿Tiene algún conocimiento sobre el cultivo de cacao? y ¿Estaría dispuesto a cultivar cacao?, todas las personas encuestadas mencionaron que si tienen conocimiento y estarían dispuestos a cultivar el producto en mención.

La pregunta cuatro, ¿Cuántas hectáreas del cultivo de cacao estaría dispuesto a producir?, el 60 % menciona una hectárea, el 30 % está dispuesto a sembrar dos hectáreas, tan solo el 10 % estaría dispuesto a sembrar de 3 a 5 hectáreas, el ítem que hacía mención a más de 6 hectáreas no tuvo acogida entre los encuestados (Figura 7).

Respecto a la pregunta cinco, ¿Conoce usted los beneficios económicos que le proporcionaría el cultivo de cacao?, el 90 % menciona que si sabe los beneficios del cultivo de cacao, solo el 10 % respondió que no sabe acerca de los beneficios económicos del cultivo (Figura8).

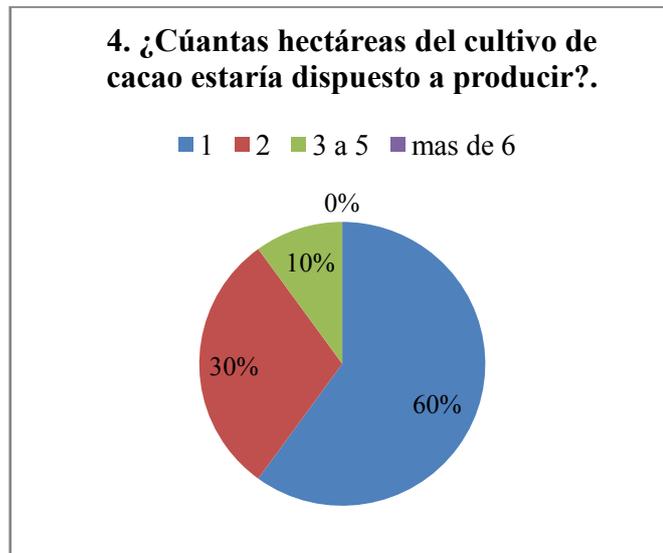


Figura 7. Encuesta, pregunta número cuatro.

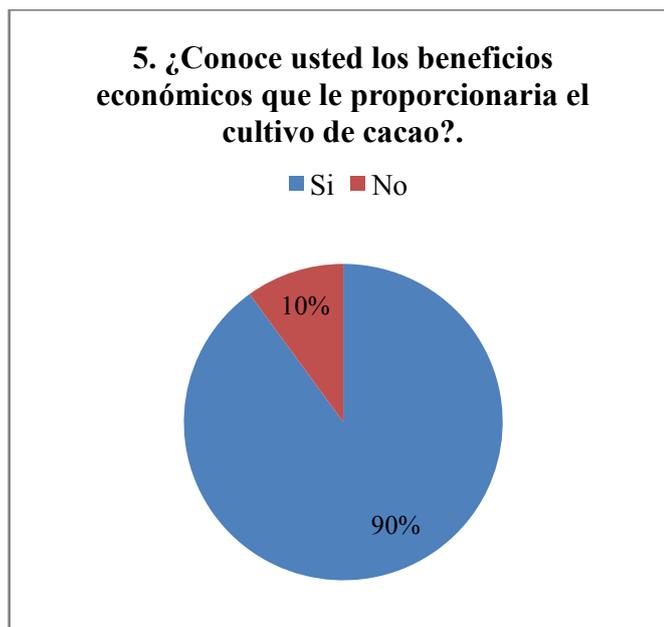


Figura 8. Encuesta, pregunta número cinco.

La pregunta seis, ¿Ha recibido capacitación de alguna entidad pública?, el 90 % respondió que sí, el 10 % ha recibido capacitación de otras instituciones (Figura 9).

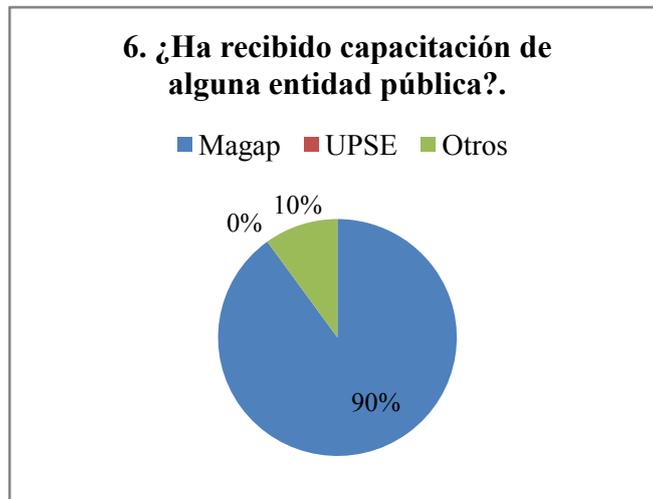


Figura 9. Encuesta, pregunta número seis.

Pregunta siete a. ¿Posee una fuente directa de agua para sus cultivos?, el 90 % menciona que si posee una fuente directa de agua, el 10 % respondió que no posee agua para los cultivos (Figura 10).

Pregunta siete b. ¿De dónde proviene el agua para sus cultivos?, el 90 % respondió de pozo, el 10 % de otras fuentes (Figura 11).

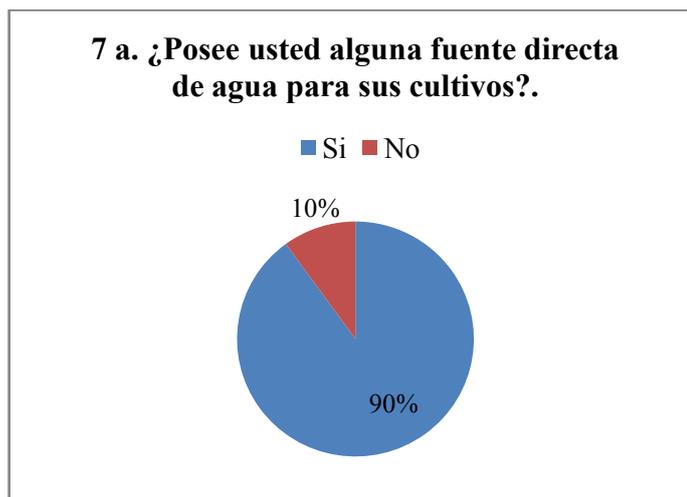


Figura 10. Encuesta, pregunta número siete.

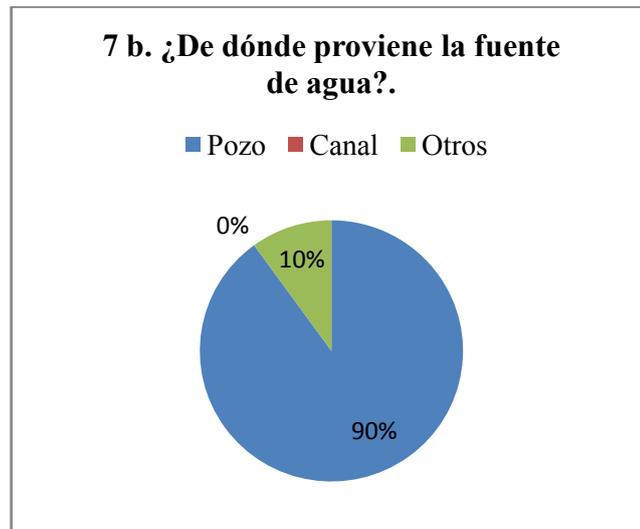


Figura 11. Encuesta, pregunta número siete.

La pregunta ocho, ¿Ha recibido algún crédito agropecuario?, el 70 % respondió que sí y el 30 % indicó que no ha recibido ningún tipo de crédito (Figura 12).

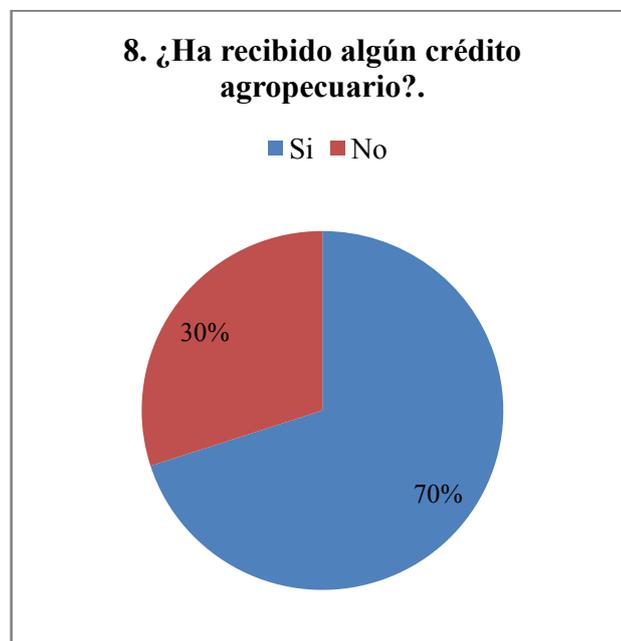


Figura 12. Encuesta, pregunta número ocho.

La pregunta número nueve, ¿Qué tipo de entidad financiera le ha proporcionado el crédito?, el 64 % ha recibido crédito de entidades públicas, el 29 % de instituciones privadas y el 7 % de otras instituciones (Figura 13).

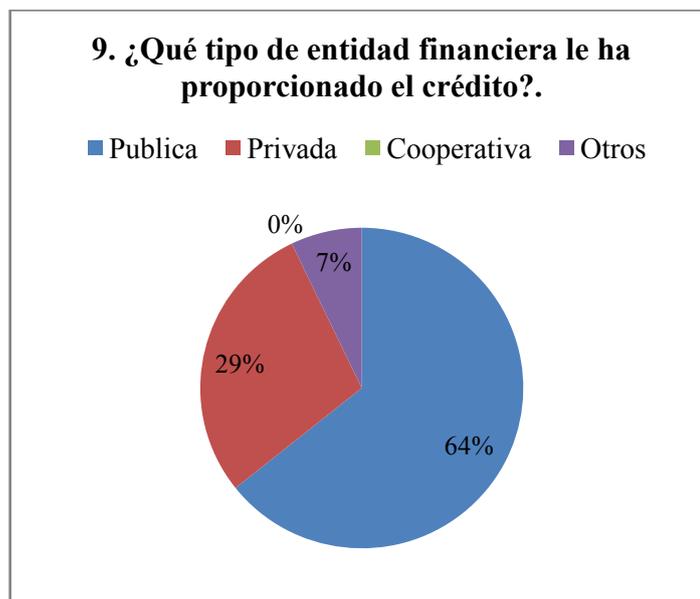


Figura 13. Encuesta, pregunta número nueve.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 EL PRODUCTO

ANECACAO (2010) indica que el cacao, su nombre científico (*Theobroma cacao* L.), de la familia de las *Esterculiáceas*.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL CACAO NACIONAL MATERIAL VEGETATIVO.

INIAP Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Sur, manifiesta que los clones de cacao de ascendencia nacional recomendados tanto para la península de Santa Elena, como para la zona de Chongón Colonche son:

- **EET - 544 y 558.** Ambos serán utilizados en las fincas por ser los recomendados para la península, pues ya fueron evaluados en la zona mencionada, en SENAGUA antes estación de CEDEGE.
- **EET - 544.** Tiene una floración intensa en los meses de enero y octubre, fruto inmaduro color verde claro, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,5, índice de mazorca 22, auto compatible con otros clones, 35 – 40 quintales por hectárea, resistente a la escoba de bruja, tolerante a la monilia.
- **EET - 558.** Tiene una floración intensa en los meses de enero y octubre, fruto inmaduro color verde claro, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,3, índice de mazorca 24, auto compatible con otros clones, 35 – 40 quintales por hectárea, resistente a la escoba de bruja, tolerante a la monilia.

- **EET - 103.** Tiene una floración intensa en los meses de enero a marzo, fruto inmaduro color verde claro, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,5, índice de mazorca 20, auto compatible con otros clones, 31 quintales por hectárea, resistente a la escoba de bruja, tolerante a la monilia.

El clon EET - 103, será instalado en las fincas por manejo y por su buena producción.

Fuente: Estación Nacional Autónoma de Investigaciones Agropecuarias.

Estación Experimental Tropical Pichilinge

Estación Experimental Tropical del Sur

Ing. James G. Quiroz Vera responsable del programa de cacao.

Los demás clones de ascendencia nacional a utilizar son recomendados por la fundación KAOKA – UNOCACE, como lo son el EET –559, 576 y 577 al igual que el anterior se los va a establecer en la finca por manejo y producción, las recomendaciones de los cacaoteros manifiestan que deben estar por lo menos 6 clones de cacao en una finca cacaotera para que interactúen entre sí y puedan repeler las plagas, además que los tres últimos clones poseen un grado más de sabor arriba lo que sería importante para los objetivos de la finca y de los productores.

- **EET - 559.** Tiene una floración intensa en los meses de diciembre, enero y junio, fruto inmaduro color verde con lomo rojizo, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,6, índice de mazorca 20, auto compatible con otros clones, 30 a 35 quintales por hectárea, susceptible a la escoba de bruja, tolerante a la monilia, porcentaje de manteca 50.
- **EET - 576.** Tiene una floración intensa en los meses de diciembre a enero, fruto inmaduro color verde claro, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,5, índice de mazorca 20, auto compatible con otros clones, 30 a

35 quintales por hectárea, resistente a la escoba de bruja, tolerante a la monilia, porcentaje de manteca 50.

- **EET - 577.** Tiene una floración intensa en los meses de enero a marzo, fruto inmaduro color verde con lomo rojizo, fruto maduro color amarillo, índice de semilla 1,5, índice de mazorca 20, auto compatible con otros clones, 30 a 35 quintales por hectárea, resistente a la escoba de bruja, tolerante a la monilia, porcentaje de manteca 50.

Fuente: Fundación KAOKA - UNOCACE

Ecuador Programa de Renovación de Fincas KAOKA – UNOCACE

3.2 AGROTECNIA

3.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DEL CULTIVO.

3.2.1.1 Selección de terreno

La selección del terreno donde cada uno de los agricultores va a instalar las plantas de cacao, se la realizará tomando en cuenta que dichas tierras no hayan sido erosionadas por ninguna clase de cultivos o por alguna otra actividad.

3.2.1.2 Macheteo

Esta labor se realizará con la finalidad de eliminar las malezas que se encuentran en el terreno, ya que permite facilitar la descomposición de los troncos y ramas grandes para la retención de humedad en el suelo.

3.2.1.3 Alineamiento y trazo

La tarea alineación y trazo es de mucha importancia en el cual se debe emplear mucho criterio del agricultor para determinar la dirección de las plantas, ya que los terrenos son muy variables, desde terrenos planos donde no es de mucho cuidado hasta terrenos con pendiente donde la alineación debe realizarse con la finalidad de proteger la erosión y pérdida del suelo.

3.2.1.4 Apertura de hoyos

La apertura de hoyo será de 0,40 m de ancho x 0,40m de profundidad, separando la tierra superficial de aquella que se extrae del fondo, procurando dejarlo amontonado por separado a los lados del hoyo.

3.2.2 CONSIDERACIONES EN EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO.

3.2.2.1 Época de siembra

La siembra de las plantas, labor que realizarán los agricultores sin contratiempos ya que las parcelas contarán con un sistema de riego por goteo.

3.2.2.2 Densidad de siembra

Labor que deberán tener en cuenta los agricultores ya que existen varias formas y distanciamiento de sembrar, pero la recomendación para los agricultores es una distancia de 3 x 3m para una densidad de 1111 plantas/ha.

3.2.2.3 Transplante

Las plantas serán transplantadas al sitio definitivo con mucho cuidado, de modo que no se dañe ninguna de sus partes, sean estas raíces, hojas o tallos, al sembrar los agricultores deben de eliminar completamente la funda, luego se invierte la colocación de las capas de tierras amontonadas anteriormente, para que la capa superficial vaya al fondo y la que estuvo en el fondo irá arriba, se colocará bien la tierra en el del hoyo para que exista una mayor firmeza de la planta.

3.2.2.4 Abonamiento

La fertilización en el momento de la siembra será mineral 55-26-43 gramos por planta, dosis que se mantendrá en el primer año de fertilización de las plantas.

Luego del segundo año las cantidades permanecen constantes hasta el tercer año de producción con la siguiente dosis, 110-47-129 gr/planta, a partir del cuarto año se aplicará la formulación 137-59-173 gr/planta, dosis que se mantendrá por el resto de los años en su ciclo productivo de la planta.

3.2.3 SOMBRA EN EL CACAO

La sombra para el cultivo de cacao es de mucha importancia porque existen grandes ventajas, la principal es que permite aplicar cantidades menores de fertilizantes para las plantaciones.

3.2.3.1 Sombra temporal

La sombra temporal (plátano) se aplicará en las fincas durante los tres primeros años para darle un crecimiento rápido, además para cubrir el suelo y proteger a las plantas de la radiación solar.

La sombra será sembrada 3 x 3 m dando un total de 1 111 hijuelos por hectárea, además se considerará el cultivo del plátano por ser una fuente de rendimiento económico y alimento para el agricultor.

Las ventajas del cultivo del plátano son las siguientes:

- Ser precoz, rústica y de rápido crecimiento.
- Tener porte erecto y presentar resistencia al viento.
- Poseer buena copa para disminuir la acción de los rayos solares.
- Tener buena aptitud como mejorador de suelo.
- No ser huésped de plagas del cacao.
- Posee valor comercial.

3.2.3.2 Sombra definitiva

La sombra definitiva para el cultivo de cacao será el guabo (*Inga edulis*), con un distanciamiento de 30 x 30 m, ya la sombra que proyectan los árboles protege a la plantación de cacao de los efectos de los rayos solares, la acción de los vientos, lluvias torrenciales, además estabiliza la temperatura y humedad de los cacaotales.

Las plantas de guabo empleadas como sombra permanente tienen las siguientes características:

- Tener una copa que permita el ingreso de los rayos solares.
- Tener un sistema radicular profundo, no competitivo con el cacao por agua y nutrientes.
- Ser de rápido crecimiento, durable y de buena capacidad de regeneración.
- Tener tolerancia a la acción de los vientos.
- No debe ser hospedero de plagas que causan daño al cacao.

3.2.4 FERTILIZACIÓN

El cultivo de cacao para desarrollarse y producir requiere de suelos fértiles, por lo cual la fertilización del cacao se la realizará de forma mineral, la que está dada por elementos nutricionales como (nitrógeno, fósforo y potasio), y otros elementos importantes que intervienen en su desarrollo.

La fertilización está dada en gramos/plantas en el ítem de abonamiento esta los gramos a aplicarse planta/año, la cual puede aplicarse en varias formas el 50 % en los seis primeros meses y el 50 % en el tiempo restante.

Además se realizará un plan de fertilización donde debe considerarse las coberturas de la sombra(Cuadro 1).

Cuadro 1. Guía de recomendaciones de fertilización para el cultivo de cacao con 1111 plantas por hectárea bajo sombra.

Años/edad	g/plantas				
	N	P2O5	K2O	MgO	S
Disponibilidad baja en nutrientes					
0 - 1	55	26	43	12	19,5
1 - 2	82,5	35,5	86	23,5	39,5
2 - 3	110	47	129,5	35,5	59
3 - 4	137,5	59	173	47	78,5
> 4	137,5	59	173	47	78,5
Disponibilidad media en nutrientes					
0 - 1	31,5	12	19,5	7	9,5
1 - 2	55	15,5	39,5	12	18
2 - 3	78,5	23,5	56,5	19	28,5
3 - 4	98	31,5	78,5	20,5	37,5
> 4	98	31,5	78,5	20,5	37,5
Disponibilidad alta en nutrientes					
0 - 1	15,5	9,5	19,5	8,5	9,5
1 - 2	31,5	9,5	31,5	8,5	9,5
2 - 3	47	14	43	12	12
3 - 4	63	19	55	14	23,5
> 4	63	19	55	14	23,5

Fuente: Nutrición y fertilización de cacao.

3.2.5 CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas será mecánico, el cual consiste en el uso de machete por parte del agricultor, para realizar una roza que beneficie a los árboles de cacao y tengan mayores porcentajes de raicillas vivas, además se la realiza para que no exista competencia por agua, espacio y luz, las malezas se dejarán regadas en el suelo para su descomposición e incorporación como abono.

3.2.6 PODA

Las podas en el cultivo de cacao son de una importancia fundamental ya que define como quedará la planta para el resto de los años, con las podas se conseguirá los siguientes objetivos:

- Formar un tronco recto, en el cual nacerán la mayoría de las mazorcas.
- Eliminar toda la madera muerta, los chupones o ramas mal dirigidas.
- Regular el crecimiento del árbol.
- Facilitar las labores de chapea o de limpieza, para el combate de plagas y la aplicación de abonos.
- Para facilitar la cosecha de las mazorcas o almendras.
- Facilitar el combate de enfermedades por regulación de luz que entra al centro del árbol y áreas de aspersión.

3.2.6.1 Época de poda

Los agricultores deben tener en cuenta que la época de podas se las debe realizar en fechas de periodos secos y de menor producción; o sea cuando la planta entra en etapa de receso que por lo general ocurre en los meses de julio y agosto en la mayoría de los casos.

3.2.6.2 Poda de formación

La poda de formación que la realizarán los productores, tiene como finalidad dar a la planta la forma definitiva que va a tener durante su ciclo de vida, por lo cual la planta debe quedar con 4 ramas bien definidas.

3.2.6.3 Poda de mantenimiento

Las plantas de cacao a los dos o tres años de edad serán sometidas a una poda ligera, para que se mantenga el árbol en buena forma, se eliminen los chupones y las ramas muertas o mal colocadas, con el objetivo de conservar el desarrollo y crecimiento adecuado de la planta.

3.2.6.4 Podas fitosanitarias

Esta práctica consistirá en eliminar todas las ramas defectuosas, secas, enfermas (escoba de bruja), torcidas, cruzadas y las débiles que se presenten en el árbol, esta tarea debe comprender la recolección de frutos dañados o enfermos por monilia.

3.2.7 PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las enfermedades y plagas, que pueden presentarse en los árboles de cacao son los siguientes:

Insectos plagas:

- Pulgones.
- *Xyleborus* sp.

Enfermedades:

- Escoba de bruja (*Crenipellis pernicios* Stahel).
- Monilia o mal de Quevedo (*monilia roleri* E. C. y P.).

- Mal de machete(*Ceratocystis fimbriata* Ell y Hals).
- Pudrición negra de la mazorca(*Phytophthora polmivora* Butl).

3.2.8 RIEGO

Es una de las prácticas fundamental en el manejo del cultivo, los agricultores deben tener en cuenta las condiciones climáticas y las características del suelo, las necesidades de agua en el cacao oscilan entre 1 500 a 2 500 mm.

El riego que se utilizará en las fincas es el sistema por goteo con el objetivo de regar con poca frecuencia, sin humedecer la totalidad del terreno y evitar el desarrollo de malezas, se regará dos veces a la semana (3 horas cada vez), hay que ser cuidadoso y no regar en exceso.

La frecuencia de riego en las plantaciones de cacao estará dada por las condiciones climáticas, el suelo y el estado de desarrollo de las plantas.

3.3 BENEFICIO DEL CACAO

El beneficio del cacao es un proceso de principios básicos de conservación del grano y se lo realizará con la finalidad de mejorar la calidad.

Los agricultores deben estar capacitados en técnicas básicas que les permitan obtener un producto de buena calidad que satisfagan los requerimientos exigidos por los compradores.

3.3.1 COSECHA O RECOLECCIÓN

La cosecha es trabajo que realizarán los productores, cuando el fruto o mazorca este maduro, las mazorcas a cosechar deben ser seccionadas por la parte del

agricultor, pues el fruto debe reunir las condiciones para ser cosechado con el fin de evitar la destrucción del cojín floral.

Para la cosecha se utilizará el " pico de loro ", que es el más recomendado para este tipo de trabajo, y se lo efectuará jalando la herramienta de arriba hacia abajo, nunca en sentido contrario debido a que puede causar daño al cojín floral.

3.3.2 QUIEBRA

En esta labor el agricultor debe extraer los granos de la mazorca y lo realizará de forma manual con un machete, para ello, se efectúa un corte longitudinal a las mazorcas con sumo cuidado de no lastimar los granos.

El tiempo entre el desgrane y la puesta en fermentación no debe de exceder de 24 horas, se sugiere al productor amontonar las mazorcas en un lugar adecuado del campo protegidos del sol para facilitar la extracción de las almendras, pero este tiempo no debe exceder de 5 a 7 días.

3.3.3 FERMENTACIÓN

Es el proceso por medio del cual se da la calidad propia del cacao, se limpian las semillas, se mata el embrión y se da buena presentación a las almendras, para ello se precisa de lugares acondicionados y bien ventilados.

La duración del sistema de fermentación no debe ser mayor de tres días para los cacaos criollos o de cotiledón blanco y de ocho para los cacaos forasteros o de cotiledón morado o púrpura.

La fermentación consiste en lo siguiente:

- Descomposición y remoción del mucílago azucarado que cubre el grano fresco, para facilitar el secado y la conservación o almacenamiento.

- Elevar la temperatura que mata al embrión, para facilitar el desarrollo del sabor y aroma a chocolate.

3.3.4 SISTEMA DE FERMENTACIÓN

Existen diversos procedimientos para la fermentación del cacao, pero el que se utilizará es el sistema de fermentación en cajones.

3.3.4.1 Fermentación en cajones.

En este tipo de fermentación se colocan las almendras frescas dentro de cajones fermentadores, y se realiza los respectivos volteos para que los granos que estuvieron arriba pasen a la parte de abajo con el fin de que exista una buena fermentación, los volteos se los realizará por un periodo de 3 a 5 días.

El tamaño de las cajas de fermentación puede variar mucho y guarda relación con la cantidad de almendras que se puede cosechar como máximo en una finca.

3.3.4.2 Construcción de cajones fermentadores.

Para la construcción de los cajones fermentadores se utilizará la madera por ser el material de bajo costo en la zona productora de cacao.

La altura y ancho de la caja es de 90 cm, el largo de la caja será de un metro, para tener facilidades en el manejo de las almendras, estas dimensiones se tomó como referencia porque es la que muestra mejores resultados.

Los cajones que están conformadas por tablas tendrán 20 cm de ancho dejando aberturas de 5 a 10 milímetros entre sí para permitir el drenado del exudado.

Por lo general se estima que en un metro cúbico de caja, entran alrededor de 800 kilogramos de cacao húmedo dependiendo del tamaño de la semilla y de la cantidad de mucilago.

Los cajones serán tipo escalera, con la finalidad de facilitar el paso de una caja a otra, cada día o cada dos días.

3.3.5 SECADO

El secado del cacao es la labor que realizará el productor, una vez que ha terminado el proceso de fermentación del grano o almendras, solo allí serán trasladadas a los tendales para que terminan de perder el exceso de humedad que contienen solo ahí estarán listas para ser vendidas, se consigue pasar de almendras con un 55 % de humedad hasta almendras con un 68 %, durante este tiempo las almendras de cacao terminan los cambios para obtener el sabor y aroma a chocolate.

El secado será natural, aprovechando la temperatura de los rayos solares y obteniéndose almendras con mayor aroma.

3.3.6 LIMPIEZA Y SELECCIÓN DEL GRANO

El agricultor debe ser cuidadoso en la selección del grano pues el producto debe estar libres de impurezas como: placentas, pajillas, granos hongeados, granos picados y granos dobles a fin de obtener un producto de mejor valor comercial, finalmente la producción será ensacada y almacenada.

3.3.7 CALIDAD DEL GRANO DE CACAO

La calidad del grano de cacao está relacionada con un adecuado proceso de fermentación y secado, las principales características requeridas son las siguientes:

Sabor medianamente amargo, aroma agradable, humedad 75 %, 7 % granos violetas, menos del 20 % granos pizarrosos, y menos del 10 % de granos defectuosos.

3.3.8 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del cacao se lo realizará en la bodega que está en el centro de acopio, y se los ubicará en sacos de yute.

La bodega estará ubicada en un lugar lejos de los cajones fermentadores para evitar humedad ya que el cacao es altamente higroscópico, es decir absorbe la humedad con rapidez, presencia de roedores que puedan ocasionar daños en los costales y de insectos que pueden atacar al cacao.

3.3.9 COMERCIALIZACIÓN

Los encargados de las diferentes fincas (administrador y técnico de campo) y la organización a intervenir en el proyecto buscarán una empresa exportadora o alguna firma que compre el cacao, pues la comercialización se realizará en forma asociativa con el fin de lograr economía de escala, volúmenes competitivos y así acceder a mercados de agroindustrias importantes que reconozcan y paguen mejores precios por calidad y por la categoría de producto.

4. REQUERIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

4.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

La superficie a instalar será de 40 hectáreas localizadas en la provincia de Santa Elena, parroquia Colonche, recinto Clementina; cada agricultor participante del proyecto social de inversión contará con dos hectáreas.

La zona posee una topografía irregular, la mayoría de las fincas en donde se realizará el proyecto están en barbecho, y en muchos de los casos se encuentran vírgenes aún, al no haber realizado ningún tipo de cultivos, bajo esta perspectiva la presencia de plagas será mínima.

El suelo durante todo el año mantiene una vegetación con especies nativas de la zona seca, la maleza que existe durante el invierno son totalmente verde, mientras que en el verano se encuentran secas y sin hojas.

La zona cuenta con precipitaciones anuales, escasas, que no traen ninguna repercusión en las plantaciones porque son moderadas; durante el día el lugar cuenta con una mayor cantidad de horas luz, lo que beneficia mucho a las plantaciones de cacao bajo sombra.

La plantación estará cerca del camino vecinal con las diferentes comunidades, por lo que no se presentaran inconvenientes a la hora de transportar el producto.

4.1.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE CLEMENTINA

La comunidad de Clementina, ubicada en la parroquia Colonche, cantón Santa Elena, a 100 – 200 msnm; cuenta con una temperatura media de 26 °C, siendo la temperatura más baja 22 °C y la más alta 30 °C.

Cuando existen vientos fuertes estos pueden llegar a alcanzar una velocidad de 105,95 Km/día; los meses más calurosos son febrero y marzo.

Clementina es una zona donde se observa la presencia de las garúas producidas por la corriente fría de Humboldt; en esta predomina un clima árido y seco con vegetación del bosquesubdesértico tropical.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE ZONA CHONGON COLONCHE

A continuación se presentan datos climatológicos de la estación de CEDEGE en la península de Santa Elena, donde fueron evaluados diferentes clones de cacao bajo riego, recomendados para la península de Santa Elena, se tomó como referencia los datos por ser sitios y zonas parecidos en su climatología.

El estudio de los clones EET 544 y EET 558, se realizó en SENAGUA, antes granja Experimental de CEDEGE en la península de Santa Elena.

El cuadro 2 muestra algunas características climáticas representativas para la granja en mención, las que se pueden extrapolar para sectores similares, con base a esta información, el sector de Chongón se clasifica dentro de la categoría bioclimática de bosque semidesértico tropical; la temperatura promedio anual de 25,6 °C se encuentra dentro del rango considerado adecuado para el cacao, el promedio de las temperaturas máximas no superan el límite de 30 °C, y las temperaturas mínimas tampoco caen por debajo de 18 °C.

Si estos valores de temperatura fueran más allá de los límites máximos y mínimos, se producirían efectos negativos sobre la floración; La heliofanía, otro servicio ambiental de importancia, que se refiere a la cantidad de brillo solar efectivo registrado en periodos sin nubes, se encuentra alrededor de 1 200 horas-luz por año, sin duda un buen índice para el cultivo del cacao.

Cuadro 2. Parámetros climáticos de SENAGUA, antes CEDEGE, en la península de Santa Elena, zona Chongón Colonche.

Sitio		Granja experimental CEDEGE
Temperatura	mínima	20,9
	máxima	29,6
	promedio	25,6
Heliofania acumulada/año (horas-luz)		1198
Precipitación anual,mm		746
Humedad relativa		81
Evaporación potencial, mm		3,87
Evapotranspiración potencial, mm		2,9
Velocidad del viento		-
Categoríabioclimática		Bosque subdesértico tropical

FUENTE: GRANJA EXPERIMENTAL DE CEDEGE, SANTA ELENA 2002.

El cuadro 3 muestra los parámetros climatológicos de la zona de Clementina, los datos se extrapolaron por ser la estación más cercana que existe.

Cuadro 3. Datos climatológicos de la UPSE 2010.

Temperatura media	26 °C
Humedad relativa	89%
Velocidad del viento	105,95 Km/día
Altura sobre el nivel medio del mar	16 msnm
Latitud	2°15' S
Mes más caluroso	Marzo
Brillo solar	5,42
Velocidad del viento en el día	4 m/s
Velocidad del viento en la noche	3 m/s
Relación del viento día y noche	1,3 m/s

FUENTE: ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE LA UPSE 2010.

Como se observa en los cuadros 2 - 3, los datos climatológicos que nos proporcionan diferentes estaciones meteorológicas, se puede precisar que las condiciones climáticas son aptas para el cultivo; se tomó en cuenta los datos de ambas estaciones, la primera por ser la localidad donde se evaluaron los clones recomendados para la península de Santa Elena y la segunda por ser la estación más cercana a la zona donde se desea implementar el cultivo de cacao.

Además, en la comunidad de Clementina existen poquísimas plantas de cacao clonal de ascendencia nacional y CCN - 51 (figuras 7A a 12A), las cuales muestran adaptabilidad a la zona en mención, sin presentar al momento ninguna clase de plagas y enfermedades que ocasionen su deterioro, con una buena fructificación en los meses de diciembre y junio.

4.2 REQUERIMIENTOS

4.2.1 INFRAESTRUCTURA

Las 40 hectáreas de cacao estarán distribuidas en la zona de Clementina, para los participantes del proyecto que estén dispuestas a cultivar cacao de ascendencia nacional, el suelo de la zona es franco arcilloso, ideal para el cultivo que se desea implementar, la mayoría de las parcelas poseen pendientes de 5 %.

Las dimensiones de las finca son de 100 m x 200 m = 20 000 m², con un total de dos hectáreas para cada participante, ya que las personas encuestadas fueron 20 las cuales están dispuestas a producir cacao en sus fincas.

4.2.1.1 Área de cosecha y beneficio del cacao

En la comunidad se arrendará un lote de terreno para la creación de un centro de acopio, donde están los cajones fermentadores así como los tendales, además de la

bodega para el almacenamiento del grano; el centro antes mencionado tendrá una dimensión de 30 m por 34 m dando un total de 1 020 m²(Figura 14).

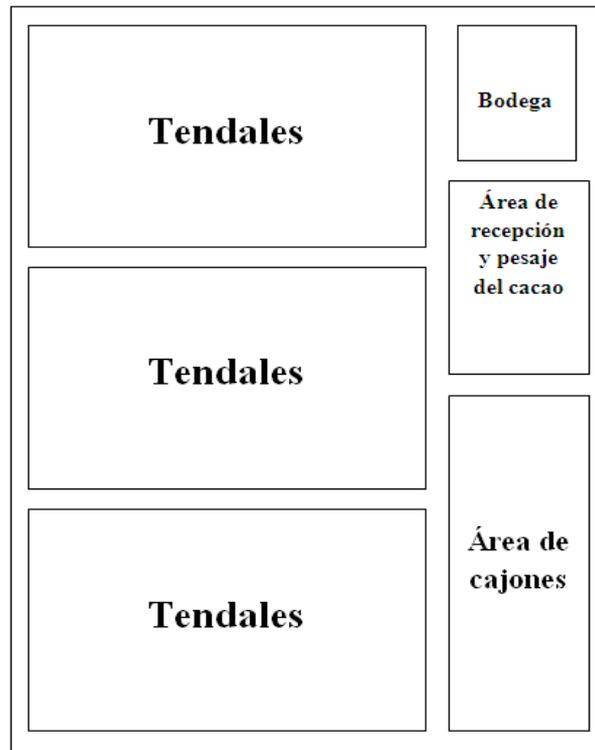


Figura 14. Centro de acopio

La fermentación del cacao se lo realizará en las cajas fermentadoras tipo escaleras (tres cajones) que tendrán una dimensión de un metro de largo por 0,90 m de alto y de ancho, el cual contará con su respectivo espacio en el centro de acopio.

Al igual que los cajones, los tendales para el área de secado estarán en el centro de acopio y medirán 10 m x 20 m = con área total de 200 m²cada uno de los tendales, para un mejor manejo del secado serán tres tendales.

Los agricultores de las diferentes fincas entregarán el cacao en baba, con el fin de que haya una fermentación uniforme y no tener inconvenientes a la hora de comercializar el producto; así, los agricultores aprenderán una nueva forma de obtener excelentes granos de forma asociativa.

4.2.1.2 Área de bodega

Labodega estará en el centro de acopio, tendrá un predio de 6 m de largo por 6 m de ancho= 36 m² en total; servirá para el almacenamiento de los sacos de cacao, para su posterior comercialización.

4.2.1.3 Área administrativa

La empresa estatal u organización no gubernamental (ONG) que participará en el proyecto tendrá la oficina que funcionará en un espacio o cuarto de algún agricultor y estará a disposición de los productores que participarán en el proyecto, la oficina tendrá una dimensión de 4 m x 4 m = 16 m² en total, donde se ubicará el administrador y el equipo técnico de las fincas.

La oficina contará con una computadora que servirá para los asuntos de la administración, desde las oficina y a cargo del técnico de campo se podrán llevar a cabo las diferentes actividades que se realizarán en las fincas cacaoteras.

4.2.2 MANO DE OBRA

La mano de obra será fundamental para poder llevar a cabo el proyecto de instalación de las 40 hectáreas de cacao clonal de ascendencia nacional que tendrán las familias participantes, por lo tanto la mano de obra será exclusivamente de los agricultores y sus familias a intervenir en el proyecto.

4.2.2.1 Mano de obra indirecta

La mano de obra indirecta, es la que se usará para el trasplante, mantenimiento y desarrollo del cultivo, así mismo como para la cosecha, beneficio del cacao, estos estarán dirigido por el técnico de campo encargado de las parcelas.

4.2.2.2 Mano de obra directa

La mano de obra directa estará conformada por los agricultores y sus familias que van a participar en el proyecto en el desarrollo del cultivo de cacao.

4.2.2.3 Personal administrativo

Las fincas contarán con un contador ocasional y un técnico de campo, pendiente del desarrollo del cultivo al igual que de la producción, cosecha, beneficio del cacao y contará con la ayuda del administrador para la comercialización del mismo.

4.2.3 EQUIPOS

4.2.3.1 Equipo de riego

El equipo de riego a implementarse en las diferentes fincas cacaoteras, será el sistema de riego por goteo para no ocasionar pérdida del recurso agua, por lo que en la zona es escasa la presencia del mismo.

Más detalles del sistema de riego en anexos, cuadros 1A, 2A y figura 1A.

4.2.3.2 Bomba manual

Se adquirirán bombas manuales para los dos primeros años del desarrollo del cultivo, para realizar las fumigaciones foliares que este necesite.

4.2.3.3 Bomba a motor

Las bombas a motor se utilizaran para las fumigaciones foliares para los años posteriores cuando las plantas alcancen su altura máxima.

4.2.3.4 Herramientas

Las herramientas adquiridas para las diferentes fincas, son las siguientes:

- Bomba a motor
- Bomba manuales
- Excavadora
- Escalera tipo A 1.83 m
- Machete
- Palas
- Cinta para medir
- Tijeras para podar
- Podón o pico de loro
- Balanza plataforma.

4.2.4 MATERIALES DIRECTO INSUMOS AGRÍCOLAS

Son aquellos que se utilizan en el trasplante y mantenimiento del cultivo, como el material vegetativo, fertilizantes que sirven para la nutrición de la planta, aquí también se incluyen los agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, que se los adquirirá en el transcurso del tiempo y como avance el proyecto.

4.2.4.1 Suministro y servicio

En suministro y servicio incluye lo que es papelería, facturas, cuaderno para apuntes, calculadora y los servicios básicos como agua, luz y la telefonía celular.

5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1 VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO

Vida útil de los componentes, está dada por los materiales y equipos que se utilizarán en el trabajo así como el cultivo que se empleará.

El cultivo de cacao tiene una vida útil que depende en su totalidad del manejo que se le dé, desde su trasplante hasta la cosecha en cada uno de los años, porque llegará un momento en que cultivo necesitará ser rehabilitado para seguir produciendo.

Las construcciones, como bodega y tendales tendrán una conservación de 20 años dependiendo del material que se utilice, por lo general estos son construidos de concretos que es el material más resistente para estas construcciones.

En las instalaciones están considerados los cajones de fermentación, estos serán construidos de madera que es la que más se utiliza para la fermentación del cacao y la que está disponible en el mercado y tendrá una conservación de 5 años.

El equipo de riego que se utilizará es el sistema de riego por goteo y su depreciación o conservación está dada en 5 años, a partir del sexto año se renovará el sistema con un 87%, esto se realizará porque la tubería a utilizarse estará enterrada y al no existir exceso de radiación solar directa, esta se puede conservar hasta 10 años dependiendo de su funcionamiento y/o mantenimiento.

Las bombas manuales tendrán una duración de 2 años de perfecto funcionamiento y lo más recomendable es que a partir del segundo año se adquieran nuevos

equipos; Las bombas a motor tendrán una conservación de 5 años dependiendo de su mantenimiento y utilización en el campo.

La balanza plataforma será adquirida por la empresa en el segundo año y tiene una depreciación de 5 años.

5.2 INVERSIONES

Los cuadros 4 y 5 muestran el resumen total de inversiones que requiere el proyecto, ya sea sin mano de obra por el aporte de los agricultores o incluida por la operación de los jornales; en el primer cuadro se analiza las inversiones excluyendo la mano de obra arrojando la cantidad de \$ 169 570,24 y en el segundo cuadro donde se incluye la mano de obra el costo es de \$ 199 028,24 aclarando que en los primeros años para su implementación del proyecto se necesita de las construcciones e instalaciones, maquinarias y equipos, incluyendo además la formación de las 40 hectáreas de cacao, también aparecen los gastos de capacitación, el restante de las inversiones se la realizará en el sexto año el valor corresponde al 87 % de la renovación del sistema de riego con un presupuesto de \$ 74 492,20.

Las construcciones e instalaciones están conformadas por bodega, tendales y cajones de fermentación.

En las instalaciones están considerados los cajones de fermentación tipo escalera (tres escalones) que se utilizará para la fermentación del cacao; que tendrán una dimensión de un metro de largo por 0,90 m de alto y ancho por cajón, esta dimensión es la que más se utiliza dependiendo de las dimensiones de la finca y de la producción, el costo de los materiales para realizar un cajón de fermentación es de \$ 200, y para 15 cajones de fermentación del tipo ya antes mencionado el costo es de \$ 3 000,00, (Cuadro 6 y Figura 15).

Cuadro 4. Proyecciones de las inversiones sin mano de obra. Dólares

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Construcciones e instalaciones				
Bodega				2100,00
Tendales de acopio 10 x 20 = 200 m2		3	1412,00	4236,00
Cajones de fermentación 1 x \$ 200 c/u		15	200,00	3000,00
Mejoras territoriales (cerramiento)	m	128		427,00
Sub total 1				9763,00
2. Maquinaria y equipos				
Equipos y sistemas de riego				85602,20
Instalación del sistema de riego				2000,00
Bomba a motor	unidad	2	400,00	800,00
Bomba manuales	unidad	4	120,00	480,00
Balanza plataforma romana de 110 libras	unidad	1	170,00	170,00
Equipo de oficina				2000,00
Excavadora	unidad	2	29,99	59,98
Escalera tipo A 1.83 m	unidad	3	49,00	147,00
Machete	unidad	10	4,29	42,90
Palas	unidad	3	4,00	12,00
Cinta para medir	unidad	2	6,00	12,00
Tijeras para podar	unidad	8	16,99	135,92
Podón o pico de loro	unidad	10	8,99	89,90
Sacos	unidad	520	0,25	130,00
Sub total 2				91681,90
3. Capacitación				
				3700,00
Sub total 3				3700,00
4. Formación del cultivo				
Costo de formación del cultivo	hectárea	40	1487,16	59486,40
Sub total 4				59486,40
Sub total (1+2+3+4)				164631,30
Imprevisto 3 %				4938,94
Total de inversión				169570,24

Cuadro 5. Proyecciones de las inversiones. Dólares

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Construcciones e instalaciones				
Bodega				2100,00
Tendales de acopio 10 x 20 = 200 m2		3	1412,00	4236,00
Cajones de fermentación 1 x \$ 200 c/u		15	200,00	3000,00
Mejoras territoriales (cerramiento)	m	128		427,00
Sub total 1				9763,00
2. Maquinaria y equipos				
Equipos y sistemas de riego				85602,20
Instalación del sistema de riego				2000,00
Bomba a motor	unidad	2	400,00	800,00
Bomba manuales	unidad	4	120,00	480,00
Balanza plataforma romana de 110 libras	unidad	1	170,00	170,00
Equipo de oficina				2000,00
Excavadora	unidad	2	29,99	59,98
Escalera tipo A 1.83 m	unidad	3	49,00	147,00
Machete	unidad	10	4,29	42,90
Palas	unidad	3	4,00	12,00
Cinta para medir	unidad	2	6,00	12,00
Tijeras para podar	unidad	8	16,99	135,92
Podón o pico de loro	unidad	10	8,99	89,90
Sacos	unidad	520	0,25	130,00
Sub total 2				91681,90
3. Capacitación				3700,00
Sub total 3				3700,00
4. Formación del cultivo				
Costo de formación del cultivo	hectárea	40	2202,16	88086,40
Sub total 4				88086,40
Sub total (1+2+3+4)				193231,30
Imprevisto 3 %				5796,94
Total de inversión				199028,24

Cuadro 6. Cajones de fermentación. Dólares

Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Tablas	unidad	15	4,00	60,00
Cuartón	unidad	3	6,00	18,00
Clavo 3"	libra	2	2,00	4,00
Clavo 2"	libra	2	2,00	4,00
Mano de obra	jornal			114,00
Total para un cajón de fermentación				200,00
Total para 15 cajones de fermentación				3000,00



Figura 15. Modelo de cajones de fermentación.

En el cuadro 7 se muestran los rubros destinados para la construcción de tendales, costo de cada tendal está en \$1 412,00 y para los 3 tendales, \$ 4 236,00(Figura 16).

Cuadro 7. Tendales. Dólares

Materiales	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Cemento	unidad	46	6,50	299,00
Clavos	libras/2"	6	2,00	12,00
Clavos	libras/3"	6	2,00	12,00
Arena	m	8	15,00	120,00
Piedra	m	10	20,00	200,00
Piedra Base	m	6	8,00	48,00
Tablas	unidad	36	4,00	144,00
Maestro constructor	jornal	6	20,00	120,00
Oficial	jornal	10	12,00	120,00
Flete	flete	10	25,00	250,00
Alambre	rollo	2	1,50	3,00
Pala	unidad	6	4,00	24,00
Relleno				60,00
Total				1412,00
Total para los 3 tendales				4236,00



Figura 16. Tendal para el secado del cacao.

Dentro de las construcciones está el área de bodega con una dimensión de 36 m², otorgándole de 6 m de largo por 6 m de ancho; la oficina no entra en los gastos de

construcciones porque funcionará en un espacio de los agricultores; para la bodega el m² está valorado en \$ 58,33 dando \$ 2 100; cabe recalcar que la bodega servirá para almacenar los sacos de cacao después de haber culminado el tratamiento de fermentación y secado; las mejoras territoriales se refiere al cerramiento del centro de acopio que posee las dimensiones de 1 020 m² (Cuadro 8).

Cuadro 8. Construcciones e instalaciones. Dólares

Conceptos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Bodega		1		2100,00
Tendales de acopio 10 x 20 = 200 m2		3	1412,00	4236,00
Cajones de fermentación 1 x \$ 200 c/u		15	200,00	3000,00
Mejoras territoriales (cerramiento)	m	128		427,00
Total				9763,00

El equipo de riego a utilizarse será el sistema por goteo, el cual contará con una bomba a gasolina, la tubería primaria estará enterrada en el suelo para un mejor manejo, las mangueras de riego estará en el suelo con sus respectivos goteros para cada una de las plantas; la inversión por cada sistema de riego en cada finca es de \$ 4280,11 y para los 20 sistemas de riego a implementarse el costo es \$ 85 602,20 en los primeros cinco años; a partir del sexto año el sistema de riego deberá ser renovado en un 87 %, es decir \$74 492,20 cuadro 9; los detalles de cada uno de los rubros del sistema de riego lo detallan los cuadros 1A, 2A y figura 1A.

Cuadro 9. Equipo de riego. Dólares

Equipos	Unidad	Valor/2ha	Total/20 equipos/riego
Equipos y sistemas de riego	ha	4280,11	85602,20
Renovación del sistema de riego 87 %	ha	3724,61	74492,20

La empresa adquirirá tres tipos de maquinaria para las parcelas y desarrollo del cultivo: bombas manuales, bombas a motor; ambas bombas tienen capacidad de 20 litros; las bombas manuales tienen un precio en el mercado de \$ 120,00 y las bombas a motor \$ 400,00; éstas cuentan con un gran stock de repuestos en el mercado y la balanza plataforma que soporta un peso de 110 libras, con un costo de 170,00 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Maquinarias. Dólares

Maquinarias	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Bomba a motor	unidad	2	400,00	800,00
Bomba manuales	unidad	4	120,00	480,00
Balanza plataforma	unidad	1	170,00	170,00

5.2.1 COSTO DE FORMACIÓN PARA UNA HECTÁREA DE CACAO

El cuadro 11 refleja rubros que intervienen en la formación de una hectárea de cacao en el primer año; incluye preparación del terreno, insumos agrícolas, materiales, labores y desarrollo del cultivo, por un costo de \$2 202,16 y en 40 hectáreas la cantidad de \$ 88086,40; aclarando que en el caso de proyecto de desarrollo social la mano de obra va ser aporte de los agricultores; por lo tanto el costo es \$ 1 487,16 y en 40 hectáreas \$59 486,40.

Las plantas de cacao serán trasladadas de la Estación Experimental del INIAP Boliche; así mismo, las plantas de plátano que servirán de sombra provisional; el distanciamiento de siembra será de 3 x 3 para ambas especies, las plantas de guabo que servirán de sombra permanente tendrán un costo de \$ 1,50 y su distanciamiento 30 x 30, dando un total de 11 plantas por hectárea (Figura 3A).

Cuadro 11. Costos de formación del cultivo de cacao y plátano por hectárea (1er año)

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Preparación del terreno				
Alquiler de motosierra	unidad	1	20,00	20,00
Operador de motosierra	jornal	1	15,00	15,00
Rozo y picacheo	jornal	3	10,00	30,00
Limpieza	jornal	3	10,00	30,00
Sub total 1				95,00
2. Plantación				
Alineado	jornal	5	10,00	50,00
Hoyado de cacao y plátano	jornal	10	10,00	100,00
Plantas de cacao	unidad	1222	0,70	855,40
Plantas de plátano	unidad	1222	0,25	305,50
Plantas de guabo	unidad	11	1,50	16,50
Siembra de plátano y guabo	jornal	8	10,00	80,00
Siembra del cacao	jornal	10	10,00	100,00
Transporte de plantas	flete	1	150,00	150,00
Sub total 2				1657,40
3. Insumos agrícolas				
Fungicida cúprico (cuprofix)	kg	2	12,00	24,00
Aplicación	jornal	2	10,00	20,00
Fertilizantes				
Urea	sacos	1,2	45,00	54,00
Muriato de potasio	sacos	1	34,00	34,00
Súper fosfato triple	sacos	0,6	29,60	17,76
Aplicación	jornal	1	10,00	10,00
Sub total 3				159,76
4. Manejo				
Podas de formación	jornal	3	10,00	30,00
Eliminación de chupones	jornal	2	10,00	20,00
Resiembra de cacao y plátano	jornal	2	10,00	20,00
Cosecha del plátano	jornal	8	10,00	80,00
Control de malezas	jornal	10	10,00	100,00
Riego	jornal	1	10,00	10,00
Manejo de sombra	jornal	3	10,00	30,00
Sub Total 4				290,00
Total(1+2+3+4)				2202,16
Menos la mano de obra				715,00
Total				1487,16

5.2.2 COSTO DE MANTENIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE CACAO Y PLÁTANO.

Los costos de mantenimiento varían de \$ 939,68 en el segundo año a \$ 690,48 en el quinto año, estabilizándose posteriormente (Cuadros 12, 13, 14 y 15).

Cuadro 12. Costos de mantenimiento de la producción de cacao y plátano/ha (2do año)

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Insumos agrícolas				
Fungicida cúprico (cuprofix)	Kg	2	12,00	24,00
Aplicación	jornales	2	10,00	20,00
Fertilizantes				
Urea	sacos	1,8	45,00	81,00
Muriato de potasio	sacos	1,5	34,00	51,00
Súper fosfato triple	sacos	0,8	29,60	23,68
Aplicación	jornales	1	10,00	10,00
Sub total 1				209,68
2. Manejo				
Podas de formación	jornal	3	10,00	30,00
Eliminación de chupones	jornal	2	10,00	20,00
Cosecha de cacao y plátano	jornal	12	10,00	120,00
Riego	jornal	1	10,00	10,00
Manejo de sombra	jornal	2	10,00	20,00
Control de maleza	jornal	6	10,00	60,00
Apuntalamiento de sombra	jornal	2	10,00	20,00
Transporte y manipuleo	flete	1	100,00	100,00
Puntales	unidad	700	0,50	350,00
Sub total 2				730,00
Total (1+2)				939,68
Menos la mano de obra (agricultores)				310,00
Total				629,68

Igualmente el costo de la mano de obra esta detallado, pero como el presente trabajo es de tipo social o de desarrollo rural la mano de obra es el aporte de los agricultores y de sus familias; los jornales entran en los presupuestos originales para comprobar la rentabilidad del trabajo.

Cuadro 13. Costos de mantenimiento de la producción del cacao y plátano/ha (3er año)

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Insumos agrícolas				
Fungicida cúprico (cuprofix)	Kg	2	12,00	24,00
Aplicación	jornal	2	10,00	20,00
Fertilizantes				
Urea	sacos	2,4	45,00	108,00
Muriato de potasio	sacos	2	34,00	68,00
Súper fosfato triple	sacos	1	29,60	29,60
Aplicación	jornal	1	10,00	10,00
Sub total 1				259,60
2. Manejo				
Podas de formación y mantenimiento	jornal	5	10,00	50,00
Eliminación de chupones	jornal	2	10,00	20,00
Podas fitosanitarias	jornal	3	10,00	30,00
Control de maleza	jornal	4	10,00	40,00
Cosecha de plátano	jornal	8	10,00	80,00
Riego	jornal	1	10,00	10,00
Manejo de sombra	jornal	2	10,00	20,00
Cosecha de cacao, beneficio	jornal	8	10,00	80,00
Transporte y manipuleo	flete	1	100,00	100,00
Sub total 2				430,00
3. Materiales				
Pasta protectora alquitrán vegetal	litros	6	3,50	21,00
Sub total 3				21,00
Total (1+2+3)				710,60
Menos la mano de obra				360,00
Total				350,60

**Cuadro 14. Costos de mantenimiento de la producción de cacao/ha
(4to año)**

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Insumos agrícolas				
Fungicida cúprico (cuprofix)	Kg	2	12,00	24,00
Aplicación	jornal	2	10,00	20,00
Fertilizantes				
Urea	sacos	3	45,00	135,00
Muriato de potasio	sacos	2,5	34,00	85,00
Súper fosfato triple	sacos	1,3	29,60	38,48
Aplicación	jornal	1	10,00	10,00
Sub total 1				312,48
2. Manejo				
Podas de formación y mantenimiento	jornal	5	10,00	50,00
Eliminación de chupones	jornal	2	10,00	20,00
Podas fitosanitarias	jornal	3	10,00	30,00
Control de maleza	jornal	3	10,00	30,00
Eliminación de la sombra provisional	jornal	3	10,00	30,00
Riego	jornal	1	10,00	10,00
Manejo de sombra permanente	jornal	1	10,00	10,00
Cosecha de cacao, beneficio	jornal	12	10,00	120,00
Transporte y manipuleo	flete	1	100,00	100,00
Sub total 2				400,00
3. Materiales y equipos				
Pasta protectora alquitrán vegetal	litros	8	3,50	28,00
Sub total 3				28,00
Total (1+2+3)				740,48
Menos la mano de obra (agricultores)				330,00
Total				410,48

**Cuadro 15. Costos de mantenimiento de la producción de cacao/ha
(5to año)**

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1. Insumos agrícolas				
Fungicida cúprico (cuprifix)	Kg	2	12,00	24,00
Aplicación	jornal	2	10,00	20,00
Fertilizantes				
Urea	sacos	3	45,00	135,00
Muriato de potasio	sacos	2,5	34,00	85,00
Súper fosfato triple	sacos	1,3	29,60	38,48
Aplicación	jornal	1	10,00	10,00
Sub total 1				312,48
2. Manejo				
Podas de formación y mantenimiento	jornal	5	10,00	50,00
Podas fitosanitarias	jornal	3	10,00	30,00
Riego	jornal	1	10,00	10,00
Manejo de sombra permanente	jornal	1	10,00	10,00
Cosecha de cacao, beneficio	jornal	15	10,00	150,00
Transporte y manipuleo	flete	1	100,00	100,00
Sub total 2				350,00
3. Materiales y equipos				
Pasta protectora alquitrán vegetal	litros	8	3,50	28,00
Sub total 3				28,00
Total (1+2+3)				690,48
Menos la mano de obra (agricultores)				280,00
Total				410,48

El siguiente cuadro muestra los costos de mantenimiento del cultivo de cacao excluyendo la mano de obra e incluyendo la misma y están calculados por hectárea y multiplicados por 40 por ser la cantidad de hectáreas que se desean producir; así lo demuestra el cuadro 16.

Cuadro 16. Proyecciones de los costos de mantenimiento del cultivo de cacao. Dólares

Conceptos	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 10
1. Agricultura						
1. Cultivo permanente						
- Cacao						
- # de Ha	40	40	40	40	40	40
Costo/Ha sin mano de obra		629,68	350,60	410,48	410,48	410,48
Total de costos de mantenimiento		25187,20	14024,00	16419,20	16419,20	16419,20
Costo/Ha con mano de obra		939,68	710,60	740,48	690,48	690,48
Total		37587,20	28424,00	29619,20	27619,20	27619,20

5.2.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS

Los costos administrativos, corresponden al técnico de campo que debe ser un ingeniero agrónomo que tenga un amplio conocimiento del cultivo que se desea implementar, el administrador o contador será ocasional pero ayudara al técnico de campo en la venta de la producción.

El técnico de campo que va a estar a cargo de las fincas deberá de ser una persona capacitada en agricultura y ganará un sueldo de \$ 800 mensuales que en año representa la suma de \$ 9 600.

El administrador de la empresa será una persona de conocimientos en el área comercial, por lo tanto el administrador deberá ser un ingeniero en administración de empresas agropecuaria y ganará la suma de \$ 200 mensuales, por lo tanto al año recibirá \$ 2 400.

El personal que trabaja permanentemente en las fincas con inversión reembolsable o no reembolsable, recibirá los beneficios sociales de la empresa, que corresponde

a cada año como son el sueldo, décimo tercero y el décimo cuarto, el administrador no recibirá los beneficios sociales por ser trabajador ocasional (Cuadro 17).

Cuadro 17. Gastos administrativos sueldo y salarios. Dólares

Conceptos	Años					
	1	2	3	4	5	6-10
Asesoría técnica de campo						
(\$ 800 x 12 meses)	10664,00	10664,00	10664,00	10664,00	10664,00	10664,00
Administrador/contador (ocasional)	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00	2400,00
Total	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00

5.2.4 COSTOS FIJOS

En el cuadro 18 se detallan los costos fijos que intervienen en los gastos administrativos, depreciaciones, mantenimientos, servicios básicos y de producción en las diferentes fincas, que durante los primeros cinco años tiene un costo de \$ 38 626,94 y los años restantes la cantidad de \$36 071,61.

El cuadro 19 detalla los costos de mantenimiento de los diferentes bienes, considerando el 3 %, de su valor total.

Cuadro 19. Costos de mantenimiento. Dólares

Rubros	Valor total	%	Total
Construcción e Instalaciones	9763,00	3	292,90
Equipo de Riego	85602,20	3	2568,10
87 % renovación del equipo de riego	74492,20	3	2234,77
Bomba a motor	800,00	3	24,00
Balanza plataforma	170,00	3	5,10

Cuadro 18. Costos fijos. Dólares

Conceptos	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 10
1. Renta de tierras	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
2. Gastos administrativos	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00	13064,00
3. Mantenimiento						
Construcción e instalaciones	292,90	292,90	292,90	292,90	292,90	292,90
Equipo de riego	2568,10	2568,10	2568,10	2568,10	2568,10	2234,77
Bomba a motor	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Balanza plataforma	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
4. Depreciaciones						
Construcción (20 años)	316,80	316,80	316,80	316,80	316,80	316,80
Instalaciones (5 años)	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Equipo de riego (5 años)	17120,44	17120,44	17120,44	17120,44	17120,44	14898,44
Equipo de oficina (5 años)	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Bomba a motor (5 años)	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Balanza plataforma (5 años)	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
5. Combustible	2841,60	2841,60	2841,60	2841,60	2841,60	2841,60
6. Servicios básicos						
Agua	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Luz	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Teléfono celular	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Total. Dólares	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	36071,61

En cambio las depreciaciones de los bienes muebles e inmuebles, tienen un porcentaje que se calcula en función de su vida útil, cuadro 20.

Cuadro 20. Depreciaciones. Dólares

Rubros	Valor	Vida útil	Depreciaciones
Construcciones	6336,00	20	316,80
Instalaciones	3000,00	5	600,00
Equipo de riego	85602,20	5	17120,44
87 % renovación del equipo de riego	74492,20	5	14898,44
Equipo de oficina	2000,00	5	400,00
Bomba a motor	800,00	5	160,00
Balanza plataforma	170,00	5	34,00

El cuadro 21 indica el combustible que se empleará cada año en las bombas de riego para las 40 hectáreas del proyecto.

Cuadro 21. Combustible. Dólares

Rubro	Gasto diario	Gastos semanales 3 galones	Semanas	Valor anual	Sistemas de riego 20	Total
Combustible	1,11	4,44	32	142,08	20	2841,60

5.2.5 GASTOS OPERACIONALES

Los gastos operacionales, se consideran los gastos de mantenimiento desde el segundo año y los costos fijos, desde el primer año, (Cuadros 22 y 23).

Cuadro 22. Gastos operacionales sin mano de obra. Dólares

Actividades	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 10
1. Mantenimiento						
Cultivo de cacao		25187,20	14024,00	16419,20	16419,20	16419,20
2. Costos fijos						
Costos fijos	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	36071,61
Total	38626,94	63814,14	52650,94	55046,14	55046,14	52490,81

Cuadro 23. Gastos operacionales. Dólares

Actividades	Años					
	1	2	3	4	5	6 - 10
1. Mantenimiento						
Cultivo de cacao		37587,20	28424,00	29619,20	27619,20	27619,20
2. Costos fijos						
Costos fijos	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	38626,94	36071,61
Total	38626,94	76214,14	67050,94	68246,14	66246,14	63690,81

5.2.6 CAPACITACIÓN

Las capacitaciones están dentro de las inversiones y serán dictadas por personas que tengan un amplio conocimiento del cultivo que se desea implementar.

Se hará énfasis en motivación y participación de un nuevo cultivo, en los sistemas asociados al cultivo de cacao, manejo técnico de la producción del cacao, podas de formación, mantenimiento y sanitaria, manejo de la fertilidad del suelo y plantas.

También tendrán talleres sobre el beneficio de las almendras de cacao, cosecha, fermentación, secado y almacenamiento, comercialización asociativa, administración de proyectos (Cuadro 24).

Cuadro 24. Presupuesto de capacitaciones. Dólares

Concepto	años	
	1	2
1. Manejo de plántones		
Técnico: 2 talleres	400,00	
Logística	100.00	
2. Manejo de cultivo		
Riego, fertilización cosecha.		
Técnico: 4 talleres	800,00	
Logística	100.00	
3. Manejo de podas		
Formación, mantenimiento, fitosanitario		
Técnico: 4 talleres	800,00	
Logística	100.00	
4. Mercadeo y comercialización		
Técnico: 4 talleres		800,00
Logística		100.00
5. Gestión financiera		
Técnico: 2 talleres		400,00
Logística		100.00
Sub total	2300,00	1400,00
Total		3700,00

5.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto, tendrá una duración de 10 años y evaluado durante ese periodo, debido de que a partir del cuarto año los gastos e ingresos de la finca se estabilizan; el proyecto será evaluado en el área financiera, siguiendo el cronograma de actividades.

Pero esto no significa que el proyecto se termine, porque la plantación aún sigue produciendo por lo tanto le correspondería a los agricultores involucrados en el proyecto, seguir con la plantación y poner en práctica los conocimientos alcanzados durante los primeros años.

6. ANÁLISIS FINANCIERO

6.1 FLUJO DE CAJA

En el flujo de caja se ven reflejados los diferentes tipos de ingresos y egresos que genere el presente proyecto social de inversión.

En el cuadro 25 la relación ingresos y egresos en el flujo de caja no arroja cantidades negativas, lo que quiere decir que para todos los años hay superávit, debido que la inversión entrante para que se ponga en marcha el proyecto es con inversión no reembolsable y con el aporte de los agricultores.

El propósito del proyecto será:

- Incentivar a las 20 familias, que se beneficien del proyecto.
- La mano de obra será familiar.
- El proyecto será rentable en todos los años.
- Las capacitaciones formaran a los agricultores en el nuevo cultivo.
- Existirá trabajo para la comunidad directa e indirectamente.

En el cuadro 25 no se realizó los cálculos financieros como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo RB/C; esto debido a que la inversión es no reembolsable y todos los flujos son positivos el análisis concluye que el trabajo es rentable durante los años se prevé duré el proyecto.

El cuadro 26 muestra los flujos con dinero reembolsable; éste no arroja déficit en ninguno de los años.

Cuadro 25. Flujo de caja financiero del proyecto. Dólares

Mano de obra aporte del agricultor

Actividades	Años						
	1	2	3	4	5	6	7-10
1. Ingresos							
Venta del plátano	90000,00						
Venta de cacao y plátano		195600,00	232000,00				
Venta de cacao				114400,00	156000,00	156000,00	156000,00
Inversión total de (ONG)	169570,24					74492,20	
Total de ingresos	259570,24	195600,00	232000,00	114400,00	156000,00	230492,20	156000,00
2. Egresos							
Inversiones	169570,24					74492,20	
Gastos operacionales	38626,94	63814,14	52650,94	55046,14	55046,14	52490,81	52490,81
Total de egresos	208197,18	63814,14	52650,94	55046,14	55046,14	126983,01	52490,81
Superávit o déficit	51373,06	131785,86	179349,06	59353,86	100953,86	103509,19	103509,19

Cuadro 26. Flujo de caja. Dólares

Actividades	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos										
Venta del plátano	90000,00									
Venta de cacao y plátano		195600,00	232000,00							
Venta de cacao				114400,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00
Crédito inversión total	199028,24					74492,20				
Total de ingresos	289028,24	195600,00	232000,00	114400,00	156000,00	230492,20	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00
2. Egresos										
Inversiones	199028,24					74492,20				
Gastos operacionales	38626,94	76214,14	67050,94	68246,14	66246,14	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81
2.1 Servicio de la deuda										
Amortización	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27
Interés	23883,34	21495,05	19106,71	16718,37	14330,03	20880,75	16704,60	12528,45	8352,30	4176,14
Total de egresos	281441,35	117612,02	106060,48	104867,34	100479,00	193865,03	115196,68	111020,53	106844,38	102668,22
Superávit o déficit	7586,89	77987,98	125939,52	9532,66	55521,00	36627,17	40803,32	44979,47	49155,62	53331,78

Los ingresos o ventas de la finca estarán determinados por la cantidad de cacao que se recolecte en las cosechas; los clones producen en el segundo año 3 qq/ha, en el tercer año 10 qq/ha, en el cuarto año 22 qq/ha, y a partir del quinto año 30 qq/ha. El precio de venta es un promedio de los últimos cinco años, de 130 dólares; considerando que en los 3 primeros años se tendrá ingresos por el plátano, 2,50 dólares por racimo comercial vendido (Cuadro 27).

Cuadro 27. Ingresos de la finca. Dólares

Conceptos	Años					
	1	2	3	4	5	6-10
1. Agricultura						
Cultivo perenne						
Cacao 40 has	40	40	40	40	40	40
Ciclos / años		1	1	1	1	1
Producción qq/has		3	10	22	30	30
Producción total qq/ 40 ha		120	400	880	1200	1200
Precio de venta unitario		130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Sub total		15600,00	52000,00	114400,00	156000,00	156000,00
2. Cultivo plátano						
Plátano 40 has	40	40	40			
Ciclos / años	1	1	1			
Producción racimos/ha	900	1800	1800			
Producción total racimos/ 40 ha	36000	72000	72000			
Precio de venta unitario	2.50	2.50	2.50			
Sub total	90000,00	180000,00	180000,00			
TOTAL	90000,00	195600,00	232000,00	114400,00	156000,00	156000,00

El servicio de la deuda comprende los préstamos que se efectúan a una institución bancaria, para analizar la otra parte del proyecto, incluida la mano de obra, amortización y los intereses (cuadros 26 y 32). En el primer año para las inversiones se presta la cantidad de \$ 199 028,24 (Cuadro 28) y en el sexto año para la renovación del sistema de riego la cantidad es \$ 74 492,20 (Cuadro 29).

Los intereses están en función de lo determinado por la banca nacional para los proyectos agropecuarios; la tasa se sitúa en el 12 % anual (Cuadros 28 y 29).

Cuadro 28. Servicio de la deuda, inversión primer año. Dólares

Periodo	Saldo	Interés	Principal	Dividendo
0	199028,24			
1	179125,41	23883,34	19902,83	43786,17
2	159222,58	21495,05	19902,83	41397,88
3	139319,75	19106,71	19902,83	39009,54
4	119416,92	16718,37	19902,83	36621,20
5	99514,09	14330,03	19902,83	34232,86
6	79611,26	11941,69	19902,83	31844,52
7	59708,43	9553,35	19902,83	29456,18
8	39805,60	7165,01	19902,83	27067,84
9	19902,80	4776,67	19902,83	24679,50
10	-	2388,33	19902,83	22291,16

Cuadro 29. Servicio de la deuda, inversión sexto año. Dólares

Periodo	Saldo	Interés	Principal	Dividendo
0	74492,20			
1	59593,76	8939,06	14898,44	23837,50
2	44695,32	7151,25	14898,44	22049,69
3	29796,88	5363,44	14898,44	20261,88
4	14898,44	3575,63	14898,44	18474,07
5	-	1787,81	14898,44	16686,25

En cuanto a los egresos de la finca, se observa que en el primer año está ubicada la inversión total de la finca; para la opción sin mano de obra la inversión es de \$ 169 570,24 y para la opción con mano de obra, de \$ 199 028,24; la inversión restante se la realizará en el sexto año para la renovación del sistema de riego. En el primer año los costos operacionales son bajos porque incluye solo los costos fijos, ya que los gastos de mantenimiento o de formación están considerados; en la inversión, por lo tanto solo se gasta la cantidad de \$ 38 626,94, a partir del segundo año los gastos operacionales aumentan porque entran los costos fijos y los gastos de mantenimiento, como lo reflejan los cuadros 30 y 31.

Cuadro 30. Egresos de la finca sin mano de obra. Dólares

Egresos	Años						
	1	2	3	4	5	6	7-10
Inversiones	169570,24					74492,20	
Gastos operacionales	38626,94	63814,14	52650,94	55046,14	55046,14	52490,81	52490,81
Total de egresos	208197,18	63814,14	52650,94	55046,14	55046,14	126983,01	52490,81

Cuadro 31. Egresos de la finca. Dólares

Egresos	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones	199028,24					74492,20				
Gastos operacionales	38626,94	76214,14	67050,94	68246,14	66246,14	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81
Servicio de la deuda										
Amortización	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27
Interés	23883,34	21495,05	19106,71	16718,37	14330,03	20880,75	16704,60	12528,45	8352,30	4176,14
Total de egresos	281441,35	117612,02	106060,48	104867,34	100479,00	193865,03	115196,68	111020,53	106844,38	102668,22

Cuadro 32. Evaluación financiera. Dólares

Actividades	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos										
Venta del plátano	90000,00									
Venta de cacao y plátano		195600,00	232000,00							
Venta de cacao				114400,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00
Total de ingresos	90000,00	195600,00	232000,00	114400,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00	156000,00
2. Egresos										
Inversiones	199028,24					74.492,20				
Gastos operacionales	38626,94	76214,14	67050,94	68246,14	66246,14	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81	63690,81
2.1 Servicio de la deuda										
Amortización	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	19902,83	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27	34801,27
Interés	23883,34	21495,05	19106,71	16718,37	14330,03	20880,75	16704,60	12528,45	8352,30	4176,14
Total de egresos	281441,35	117612,02	106060,48	104867,34	100479,00	193865,03	115196,68	111020,53	106844,38	102668,22
Superávit o déficit	(191441,35)	77987,98	125939,52	9532,66	55521,00	(37865,03)	40803,32	44979,47	49155,62	53331,78

La evaluación financiera está dada por los ingresos y egresos, específicamente por la venta de cacao y plátano, siendo para el primer año \$ 90 000,00; para el segundo año \$ 195 600,00; para el tercer año \$ 232 000,00; para el cuarto año los ingresos bajan a \$ 114 400,00 debido a que el plátano ya no estará en las fincas; del quinto al décimoaño los ingresos se mantendrán en \$ 156 000,00/año.

Los egresos son los mismos del flujo de caja de inversiones, es decir servicio de la deuda y gastos operacionales; en la evaluación financiera en el primero y sexto año se refleja déficit de \$ -191 441,35 y \$-37 865,03 respectivamente, mientras que los valores que corresponden a los años siguientes son todos positivos para el proyecto (Cuadro 32).

6.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Utilizando los factores de actualización al 24 y 26 %, la tasa interna de retorno (TIR) se sitúa en el 25,55 %, para el periodo total del proyecto; se puede pronosticar que el proyecto de inversión será rentable en los 10 años que se estima dure el proyecto (Cuadros 33 y 34).

Cuadro 33. Actualizaciones. Dólares

Años	Evaluación financiera	Tasa de descuento 24%	VAN inicial	Tasa de descuento 26 %	VAN final
1	-191441,35	0,806	-154301,73	0,794	-152004,43
2	77987,98	0,650	50692,19	0,630	49132,43
3	125939,52	0,524	65992,31	0,500	62.969,76
4	9532,66	0,423	4032,32	0,397	3784,47
5	55521,00	0,341	18932,66	0,315	17489,12
6	-37865,03	0,275	-10412,88	0,250	-9466,20
7	40803,32	0,222	9058,34	0,198	8079,06
8	44979,47	0,179	8051,33	0,157	7061,78
9	49155,62	0,144	7078,41	0,125	6144,45
10	53331,78	0,116	6186,49	0,099	5279,85
			5309,43		-1529,78

Cuadro 34. Tasa interna de retorno.

$$\begin{aligned} & \text{Interés inicial} + ((\text{Interés final} - \text{Interés inicial}) \times \text{Van inicial} / (\text{Van inicial} + \text{Van final})) \\ & 0,24 + ((0,26 - 0,24) \times 5309,43 / (5309,43 + 1529,78)) \\ & 0,24 + ((0,02) \times 5309,43 / 6839,21) \\ & 0,24 + ((0,02) \times (0,77632)) \\ & 0,24 + (0,015526) \\ & = 0,25553 \\ & 0,255526 \times 100 \% = 25,55 \% \\ & 25,6 \% \end{aligned}$$

6.3 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Valor que tienen en el momento actual todos los flujos que se prevé genere en el futuro el proyecto de inversión; consiste, en traer al presente las cantidades futuras que serían el producto de las inversiones, para calcular el valor actual neto (VAN); se considera la tasa de descuento que es del 12 %, para los proyectos de inversiones agrícolas, resultando la cantidad de \$80 883,93.

6.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO RB/C

La relación beneficio costo del proyecto indica que por cada dólar que se invierte hay un retorno de \$ 2,50; lo que demuestra la rentabilidad del proyecto (Cuadro 35).

Cuadro 35. Relación beneficio costo. Dólares

Años	Ingresos	Factor de actualización 12 %	Egresos	Ingresos actualizado	Egresos actualizado
1	90000,00	0,893	38626,94	80370,00	34493,86
2	195600,00	0,797	76214,14	155893,20	60742,67
3	232000,00	0,712	67050,94	165184,00	47740,27
4	114400,00	0,636	68246,14	72758,40	43404,55
5	156000,00	0,567	66246,14	88452,00	37561,56
6	156000,00	0,507	63690,81	79092,00	32291,24
7	156000,00	0,452	63690,81	70512,00	28788,25
8	156000,00	0,404	63690,81	63024,00	25731,09
9	156000,00	0,361	63690,81	56316,00	22992,38
10	156000,00	0,322	63690,81	50232,00	20508,44
				881833,60	354254,30

6.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Analiza el comportamiento del proyecto frente a la variación de precios, los costos y el valor actual neto (VAN).

El análisis sensibilidad demuestra que el proyecto es sensible a la variación de los precios, no soporta una caída del 8 %; mientras que los costos se pueden elevar hasta en un 20 %, y el proyecto aún no cae en su rentabilidad, que es del 12 % para los proyectos de inversión agrícola (Cuadro 36).

Cuadro 36. Análisis de sensibilidad financiera.

Rubros	Disminución	Aumento	VAN	TIR
Ingresos	5%		29899,84	17,2 %
Ingresos	8%		273,61	12 %
Costos		5%	52152,03	20,87 %
Costos		10%	39605,49	18,89 %
Costos		15%	19769,78	15,48 %
Costos		20%	-75,94	12 %

6.6 POSIBLES ESCENARIOS

Se toma en cuenta los diferentes factores que influyen en forma directa e indirecta, en la ejecución del proyecto, afectando en algo la realización y marcha del mismo.

La variante más importante es el factor climático; una de éstas es la época invernal, como por ejemplo la corriente del niño que se presenta cada 15 años, ocasionando estragos en las diferentes plantaciones; esto va depender de la intensidad con la que se presente, porque cada 4 o 5 años se presenta pero con una menor intensidad que no causa daño alguno en las plantaciones.

El proyecto se implementara en terrenos con topografía de pendiente no mayor a 5°; las fincas no están lejos de la carretera lastrada, las lluvias no lo afectan por lo tanto se puede sacar producciones durante todo el año.

Además, los factores políticos pueden ser una amenaza para la exportación del producto, ya que al no haber exportaciones a los principales países consumidores del cacao ecuatoriano como son Estados Unidos, Japón y Europa, el país quedaría con una gran cantidad de producto en el mercado interno lo que ocasionaría la baja de los precios afectando a los productores ecuatorianos.

Otro de los factores es la competencia internacional, posible escenario que hay que tomar en cuenta, por la comercialización del producto, hoy en día el país que compite con el cacao ecuatoriano es Colombia por tener en sus plantaciones cacao fino de aroma.

6.7 IMPACTO AMBIENTAL

Toda actividad que produce el hombre para generar ingresos económicos genera efectos colaterales en el ambiente. El impacto que pueda ocasionar el cultivo es mínimo, porque a la hora siembra se elimina vegetación que existe en campo, pero una plantación de cacao no produce daño en el ambiente, porque está catalogado como un árbol que en su ambiente existen y conviven muchos nichos de diferente fauna natural.

Los principales recursos afectados por la acción del hombre son el agua, aire y suelo.

Actualmente las agua de los ríos, están siendo contaminados por derrames de petróleo o sus derivados, pero lo que más preocupa son los derrames de químicos en los ríos y arroyos que provocan serios problemas medio ambientales y cada año mueren millones de personas en el mundo por beber agua contaminada.

El suelo es el recurso que más se contamina, porque en él se depositan restos de papeles, y lo que más interesa son los desechos de plástico porque estos se terminan en degradar en muchos años afectando así la calidad del suelo, aunque en los desechos habría que considerar los desechos alimenticios que son de fácil degradación. Los suelos también se contaminan por el uso indiscriminado de pesticidas, los trabajos de minerías también contaminan los suelos porque para lavar los metales necesitan de químicos fuertes, como hoy en día se está utilizando el cianuro que muy difícilmente se degrada en el suelo.

El aire también se contamina por la cantidad de dióxido de carbono y azufre expulsado hacia el aire, los cuales son los principales causantes de las lluvias acidas, que también dañan la calidad del suelo.

El impacto ambiental que produce la explotación del cultivo de cacao es mínima, por encontrarse en un clima privilegiado; el no ser húmedo el ambiente favorece a que ciertas plagas y enfermedades no se presenten, lo que conlleva a que no se utilicen grandes cantidades de pesticidas; el problema ambiental más grave que pueda ocasionar sería la gran cantidad de agua que necesita, pero al mismo tiempo la plantación absorbe una buena cantidad de CO₂ y lo convierte en oxígeno purificando así el ambiente.

En la cosecha no se necesita de grandes cantidades de agua, lo cual no repercute en el ambiente. En cuanto a los residuos de las cosechas éstas quedan dispuestas en el suelo y en muchos de los casos es favorable porque los restos del mucilago del cacao atraen a las abejas que ayudan a la fertilización del cacao, lo contribuye a un impacto ambiental mínimo.

En la explotación del cultivo las dosis de fertilizantes no son elevadas; la fertilización se hará por fertirrigación; los fertilizantes serán utilizados óptimamente, por lo que no hay peligro de contaminación en el suelo.

Los envases y recipientes de los fertilizantes utilizados, en muchos de los casos son sacos de yute, los cuales pueden ser depositados en la basura para que el carro recolector se los lleve o ser reutilizados para alguna otra actividad previamente lavado y desinfectado.

Todas las actividades y pasos señalados, permiten minimizar los impactos ambientales en el suelo, aire y agua, por lo que el presente proyecto cumple con requerimientos señalados por el Ministerio del Ambiente y otras entidades públicas.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los rubros más altos de las inversiones del presente proyecto (40 ha) corresponden a los costos del sistema de riego (\$ 85 602,20) y a los costos de formación del cultivo, sin mano de obra \$ 59 486,40 y con mano de obra \$ 88 086,40. Los costos de mantenimiento varían de acuerdo a la necesidad de mano de obra.
- El costo total del proyecto sin mano de obra es \$ 169 570,24 o \$ 4 239,26/ha; con mano de obra es de \$ 199 028,24 o \$ 4 975,71/ha.
- El proyecto de producción de 40 ha de cacao nacional en la comunidad Clementina de cantón Santa Elena es rentable, tal como lo indican los indicadores económicos comúnmente usados en proyectos de inversión: la TIR 25,55 %, el VAN \$ 80 883,93 y la relación RB/C \$ 2,50. Como proyecto de desarrollo social no se calculan estos indicadores porque se supone que el mismo es socialmente rentable.
- El desarrollo de 40 ha de cacao en Clementina, jurisdicción del cantón Santa Elena, es financieramente factible tanto como proyecto de desarrollo social como de inversión, y se constituye en una alternativa de diversificación de la producción agrícola en el sector, el aseguramiento de ingresos sostenidos para los productores agrícolas y, por ende, contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de las familias.
- El carácter social del proyecto está determinado por la participación de 20 familias, cada una responsabilizada por el desarrollo de dos hectáreas. Para garantizar el éxito del proyecto, la comercialización deberá desarrollarse en forma asociativa, a través de los diferentes centros de acopio, en el mercado nacional.

- En el caso de proyecto de desarrollo social, los agricultores aportarán con la mano de obra y las inversiones deberán ser realizadas con fondos no reembolsables, financiadas por alguna empresa estatal u organización no gubernamental.
- En el caso de proyecto de inversión, los productores debidamente asociados deberán gestionar el financiamiento por parte de una de las entidades financieras del país.

Recomendaciones

- Buscar financiamiento para la explotación del cultivo de cacao en la península de Santa Elena, para los agricultores del recinto Clementina observando y analizando las propuestas de diferentes organizaciones.
- Divulgar el presente proyecto social de inversión para organizaciones no gubernamentales u organizaciones estatales que estén interesadas en trabajar con la comunidad en el ámbito de la agricultura; también para grandes y pequeños empresarios que puedan tomar el documento como referencia para futuras inversiones.

8. BIBLIOGRAFÍA

[ANECACAO](http://www.anecacao.com/2008).2008. Característica de una planta de cacao tipo nacional. en línea. Consultado 10 nov. 2010. Disponible en: <http://www.anecacao.com/2008>.

[ANECACAO](http://www.anecacao.com/).2010. Estudio de mercado y Exportación de cacao.en línea. Consultado el 16 ene. 2011. Disponible en: <http://www.anecacao.com/>

CENIAP citado por Rigel J. Liendo. 2004. Fermentación del cacao 2004. En línea. Consultado 10 feb. 2010. Disponible en <http://El Beneficio del Cacao Rigel Liendo REVISTA DIGITAL CENIAP HOY N°5 2004.htm>

CENSO AGROPECUARIO 2000.

DIARIO EXPRESO. 2010. Precio del cacao. en línea. Consultado el 20 ene. 2011. Disponible en: <http://www.expreso.ec/ediciones/2010/01/20/econom%C3%ADa/econom%C3%ADa/precio-del-cacao--no-para-de-subir/>

DIARIO HOY. 2007. Precio del cacao. en línea. Consultado el 10 nov. 2010. Disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/productores-de-cacao-y-cafe-aprovechan-buenos-precios-255239-255239.html>.

DIARIO HOY 2009. Demanda de cacao ecuatoriano. en línea. Consultado el 20 dic. 2010. Disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-mundo-demanda-mas-cacao-organico-343046.htm>.

DIARIO EL UNIVERSO 2010. Competencia del cacao ecuatoriano. en línea. Consultado el 20 ene. 2011. Disponible en: <http://www.eluniverso.com/2010/09/11/1/1416/preve-colombia-sea-un-potencial-competidorcacao.html?p=1416&m=2392>

ANECACAO. 2011. Precio del cacao. El Universo, Guayaquil, EC, mar.14:8

ECUADOR COCOA ARRIBA (s.f.). Producción y oferta del cacao. en línea. Consultado 20 de dic. 2010. Disponible en:<http://www.ecuadorcocoaarriba.com/contenido.ks?categoriaId=1795>

[ECUAQUIMICA](http://ecuaquimica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=28&tit=Cacao&lang=).2010. La Población económicamente activa del cacao. en línea. Consultado el 18 feb.2011. Disponible en:http://ecuaquimica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=28&tit=Cacao&lang=.

ECUAQUIMICA (s.f.). Producción y oferta del cacao. en línea. Consultado el 20 ene. 2011. Disponible en: http://ecuaquimica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14&Itemid=28&tit=Cacao&lang=.

INFOAGRO (s.f.). Cajones fermentadores de cacao. en línea. Consultado el 20 de ene. 2011. Disponible en:<http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cacao/beneficio.htm>

INFOAGRO (s.f.). Manejo del cultivo de cacao. en línea. Consultado el 6 de jun. 2011. Disponible en:<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao3.htm>

INIAP. 2011. Clones recomendados para la península de Santa Elena. Estación Nacional Autónoma de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Tropical Pichilinge. Estación Experimental Tropical del Sur Ing. James G. Quiroz Vera responsable del programa de cacao.

FAO. 2010. Perspectivas a Plazo Medio de los Productos Básicos Agrícolas. en línea. Consultado el 18 feb. 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/economic/es/>

FUNDACIÓN KAOKA ECUADOR (2010) Programa de renovación de fincas KAOKA – UNOCACE. Consultado 3 jun. 2011. Folleto divulgativo.

MANUAL DE CACAO. El cultivo de cacao. en línea. 10 nov. 2010. Disponible en <http://www.crystal-chemical.com/cacao.htm>

MONOGRAFÍAS. (s.f.) Sistema de comercialización. en línea. Consultado el 18 feb. 2011. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos17/cacao/cacao.shtml>.

NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DEL CACAO (s.f.) Plan de fertilización del cacao. Consultado el 2010.

ORGANIZACIÓN UNCTAD (s.f.) Demanda del cacao. en línea. Consultado el 18 feb. 2011. Disponible en: <http://unctad.org/infocomm/espagnol/cacao/mercado.htm>.

ANEXOS

METODOLOGÍA DEL SISTEMA DE RIEGO

El diseño de un sistema de riego está basado en el empleo de tablas y fórmulas que se detallan a continuación:

Datos del cultivo

Cultivo: Cacao (*Teobroma cacao* L.)

Marco de plantación: 3 x 3

Kc máximo del cultivo: 1,05

Datos climatológicos

Temperatura media:	26 °C
Humedad relativa:	89 %
Velocidad del viento	105,95 Km/día
Altura sobre nivel medio del mar:	16 msnm
Latitud:	2°15' S
Mes:	Marzo
Brillo solar:	5,42
Velocidad del viento en el día:	4 m/s
Velocidad del viento en la noche:	3 m/s
Relación entre el viento de día y noche:	1,3 m/s

CALCULAR EL ETo DE LA ZONA

Cálculo de radiación solar neta.

$$\mathbf{Rn = Rns - Rnl}$$

Radiación solar R_s

$$R_s = (0,25 + 0,50 n/N) R_a$$

$$R_s = (0,25 + 0,50 \times 5,42/12,05) 15,7$$

$$R_s = (0,25 + 0,50 (0,43)) 15,7$$

$$R_s = (0,25 + 0,22) 15,7$$

$$R_s = 0,47 \times 15,7$$

$$R_s = 7,38 \text{ mm/día}$$

R_n = radiación neta solar

R_{ns} = radiación neta solar de onda corta

R_{nl} = radiación neta solar de onda larga

R_a = mes de marzo

Radiación neta solar de onda corta

$$R_{ns} = (1 - 0,25) R_s$$

$$R_{ns} = (1 - 0,25) 7,38$$

$$R_{ns} = (0,75) 7,38$$

$$R_{ns} = 5,54 \text{ mm/día}$$

Radiación neta solar de onda larga

$$R_{nl} = F(T) \times F(ed) \times F(n/N)$$

$$R_{nl} = 15,9 \times 0,105 \times 0,485$$

$$R_{nl} = 0,81 \text{ mm/día}$$

$F(T)$ = Efecto De Temperatura (Tabla 13)

$F(ed)$ = Efecto (tabla 14)

$F(n/N)$ = Efecto (tabla 15)

$R_n = R_{ns} - R_{nl}$

$$R_n = 5,54 - 0,81$$

$$R_n = 4,73 \text{ mm/día}$$

$$ea = 33,6$$

$$ed = ea \times HR/100$$

$$ed = 33,6 \times 89/100$$

$$ed = 29,9$$

$$(ea-ed) = 33,6 - 29,9$$

$$(ea-ed) = 3,7$$

Cálculo F (u)

(0,93) = coeficiente que se multiplica los valores de la velocidad del viento a 3 m.

$$105,95 \text{ Km/día} \times 0,93 = 98,53 \text{ (V2)}$$

Cálculo F (u) con la fórmula.

$$F(u) = 0,27 (1 + V^2/100)$$

$$F(u) = 0,27 (1 + 98,53/100)$$

$$F(u) = 0,27 (1,9853)$$

$$F(u) = 0,536 = 0,54$$

Cálculo F (u) con la tabla.

$$100 \text{ — } 0,54$$

+

$$110 \text{ — } 0,57$$

$$1,11 \div 2 = 0,55 = F(u)$$

$$F(u) \quad 0,55$$

Calcular el factor relacionado con la altura y la temperatura (W)

Estos valores se calculan con la tabla 9. Al no dar con el número específico en la tabla, se saca la media con los números relacionados.

$$0,75 + 0,76 = 1,51 \div 2 = 0,755$$

$$W = 0,755$$

$$(1 - W) = 0,245$$

Cálculo C

Este cálculo se realiza con la tabla 16.

$$C = 0,99$$

ENTONCES el ETo:

$$ETo = C [W \times Rn + (1-W) \times F(u) \times (ea - ed)]$$

$$ETo = 0,99 [0,755 \times 4,73 + (0,245) \times 0,55 \times 3,7]$$

$$ETo = 0,99 [3,57 + 0,5]$$

$$ETo = 0,99 (4,07)$$

$$ETo = 4,03 \text{ mm/día}$$

CÁLCULO DE FACTORES DE CORRECCIÓN PARA EL ETo

Corrección por área de sombreado.

$$A = \pi \times D^2/4/Sp$$

$$A = \pi \times 2,8^2/4/9$$

$$A = \pi \times 7,84/4/9$$

$$A = 24,63/4/9$$

$$A = 24,63/36$$

$$A = 0,68$$

A = Area de sombreado

D = Diametro de la copa del arbol

Sp = Marco de plantacion

Corrección del área de sombreado

$$Kl = 1,34 \times A = 1,34 \times (0,68) = 0,91$$

$$Kl = 0,1 + A = 0,1 + 0,68 = 0,78$$

$$Kl = A + 0,5 (1 - A) = 0,68 + 0,5 (1 - 0,68) = 0,68 + 0,16 = 0,84$$

$$Kl = A + 0,15 (1 - A) = 0,68 + 0,15 (1 - 0,68) = 0,68 + 0,048 = 0,728$$

$$0,78 + 0,84 = 1,62 \div 2 = 0,81 \text{ Kl}$$

Se eliminan los valores extremos y se saca la media de los dos restantes.

CORRECCIONES POR VARIACIÓN CLIMÁTICA (CI)

$$CI = 1,2$$

VARIACIÓN POR ADVENCIÓN (VC) EFECTO DE ROPA TENDIDA

$$VC = 0,95$$

Tabla 2,3

EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO DE CACAO (ETc)

CACAO

$$ETc = ETo \times Kc$$

$$ETc = 4,03 \times 1,05$$

$$ETc = 4,23 \text{ mm/día}$$

ETo = Evapotranspiración

Kc = coeficiente del cultivo (CACAO)

Cálculo de evapotranspiración real (ETr) o necesidades netas. (Nn)

$$ETr = ETC \times Kl \times CI \times VC$$

$$ETr = 4,23 \times 0,81 \times 1,2 \times 0,95$$

$$ETr = 3,90 \text{ mm/día}$$

En este caso consideramos $E_{tr} = N_n$

E_{Tr} = Evapotranspiración real

E_{Tc} = Evapotranspiración del cultivo

K_l = Efecto de sombreado

Cl = Variación climática

VC = Corrección por advención

N_n = necesidades netas

CÁLCULO DE LAMINA BRUTA (LB) NECESIDADES TOTALES (NT)

$$N_t = \frac{N_n}{(1-K) \cdot CU}$$

$$N_t = 3,90 / 1 - 0,3 \text{ (0,9)}$$

$$N_t = 3,90 / 0,73$$

$$N_t = 5,34 \text{ mm/día}$$

Cálculo de K

$$K = (1 - E_a) = 1 - 0,95 = 0,05 \text{ K.}$$

E_a = eficiencia de aplicación (valor de la tabla) 2,1 o 2,2.

$K = LR$ en el caso de lavado.

$$LR = \frac{CE_i}{2CE_e}$$

$$LR = 0,91 / 2 \text{ (1,5)} = 0,3 \text{ K}$$

LR: Lamina de lavado

CE_i : Conductividad eléctrica del agua de riego.

CE_e : Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo.

Para el cálculo se considera el valor mayor de K.

$$K = 0,3$$

Volumen de agua a aplicar.

El volumen a aplicar se obtiene con el valor de la lamina bruta (necesidades netas)

- 53,4 m³/ha 5,34 x 10 = 53,4 m³/ha
- 0,048 m³/planta/día 53,4 ÷ 1111 = 0, 048 m³/planta/día
- 48,06 L/planta/día 0,048 x 1000 L = 48,06 L/planta/día

PORCENTAJE DE SUPERFICIE MOJADO (PAR)

El porcentaje normalmente va de 30 % - 40 %

- En climas húmedos el PAR = 20 %
- En climas cálidos el PAR = 30 % llegando hasta un 40 %
- Para hortalizas el PAR no debe de ser mayor a 70 % normalmente está entre el 40 y 50 %.

PAR = Área bajo riego/ área total

PAR = 35 %

AREA MOJADO POR UN EMISOR

Esto depende de las características del emisor, este valor se puede determinar por tres formas.

- Empleo de fórmulas
- Utilización de tablas
- Pruebas de campo

DIÁMETRO DE BULBO HÚMEDO (db)

Empleo de fórmulas

$$db = qe/0,785 \times 15$$

$$db = 4/0,785 \times 15$$

$$db = 60 \text{ cm}$$

qe: Caudal del emisor L/h 4 L/h cada gotero

Ib: Infiltración básica del suelo

Diámetro de bulbo húmedo (db) mediante la utilización de tablas

$$Db = 1,25 \text{ m}$$

Número de emisores a usar por planta.

$$e \geq sp \times par/100 \times Ae$$

$$e \geq 9 \times 35/100 \times 1,2$$

$$e \geq 2,58$$

Sp: Marco de plantación

PAR: Porcentaje de superficie mojada

Ae: Diámetro de bulbo húmedo

El cálculo nos da 3 goteros por planta; pero por motivo de manejo se podría usar 4 goteros por planta.

TRASLAPE O SALAPE (Se)

$$Se = r \left(2 - \frac{a}{100} \right)$$

$$Se = 0,625 (2 - 20/100)$$

$$Se = 0,625 (2 - 0,20)$$

Se = 1,25 m distancia entre emisores.

r: radio de bulbo húmedo ($1,25 \div 2 = 0,625$)

a: cantidad requerida de traslape (para goteo está entre 15 – 30 %)

SECTORES DE RIEGO (SR)

Sector de riego está relacionado con el agua disponible y el número de goteros por planta.

$$\text{Caudal disponible } 600 \text{ L/min} = 10 \text{ L/s}$$

$$10 \text{ L/s} \times 1 \text{ min}/60 \text{ s} = 600 \text{ L/min}$$

Cálculo con 3 goteros por planta.

$Sr = Q \text{ disp.} / Q \text{ que requiere cada ha.}$

$$Sr = 10 \text{ L/s} / 3,7 \text{ L/s}$$

$$Sr = 2,7 \text{ ha}$$

Caudal que requiere cada hectárea ha.

$$1 \text{ 111 (planta)} \times 3 \text{ (goteros/planta)} = 3 \text{ 333 goteros/ha}$$

$$3 \text{ 333} \times 4 \text{ (caudal que requiere cada goteros L/h)} = 13 \text{ 332 L/h}$$

$$13 \text{ 332 L/h} = 3,7 \text{ L/s.}$$

TIEMPO DE RIEGO 3 GOTEROS

Si cada gotero tiene un caudal de 4 L/h

Con 3 goteros por planta.

$$\text{Necesidades/planta/día} = 48,06 \text{ L/día}$$

$$1 \text{ gotero} \text{ — } 4 \text{ L/h}$$

$$3 \text{ goteros} \text{ — } x = 12 \text{ L/h}$$

Entonces en 1 Hora se aplica 12 L/h.

$$12 \text{ L/h} \text{ — } 1 \text{ h}$$

$$48,06 \text{ — } x = 4 \text{ h.}$$

PÉRDIDAS DE CARGAS DE LAS TUBERIAS

Cálculo del caudal requerido para una hectárea.

Que en este caso es el modulo o sector de riego.

$$1 \text{ ha} \text{ — } 3,7 \text{ L/s}$$

$$1 \text{ ha} \text{ — } x = 3,7 \text{ L/s}$$

Caudal de agua que llega al bloque = 3,7 L/s

Pérdidas de cargas por la ecuación de Hazen – Williams para la tubería primaria.

Calcular la pérdida de carga en una tubería de 63 mm de diámetro nominal (diámetro externo) y 60 mm de diámetro interno con un recorrido de 100 m y un caudal de 3,7 L/s.

$$V = 1273 (Q/D^2)$$

$$V = 1273 (3,7/60^2)$$

$$V = 1273 (3,7/3600)$$

$$V = 1,31 \text{ m/s}$$

Entonces usamos la fórmula de Hazen – Williams

$$H_f = 1,1361 \times 10^6 \times Q^{1,852}/D^{4,871} \times L$$

$$H_f = 1,1361 \times 10^6 \times 3,7^{1,852}/60^{4,871} \times 100$$

$$H_f = (1,1361 \times 10^6) \times 11,28/458537375,2 \times 100$$

$$H_f = (1,1361 \times 10^6) \times (0,000002)$$

$$H_f = 2,27 \text{ m.c.a} \times 1,47 = 3,33 \text{ PSI}$$

Pérdidas de cargas por la ecuación de Blasius para las mangueras

El cálculo se realiza para la longitud máxima de la manguera de todo el sistema (en este caso son de 100 m).

Calcular la pérdida de carga para la manguera de riego de 16 mm de diámetro nominal (diámetro externo) y 13,6 mm de diámetro interno con un recorrido de 100 m y un caudal de 0,014 L/s.

Reynold

$$1,2944 \times 10^6 (0,014)/(13,6)$$

$$1294400 \times (0,014)/(13,6)$$

$$1332,47$$

$$V = 1273 (Q/D^2)$$

$$V = 1273 (0,014/13,6^2)$$

$$V = 1273 (0,014/184,96)$$

$$V = 0,1 \text{ m/s}$$

Entonces usamos la fórmula de BLASIUS

$$H_f = 7,98 \times 10 \times D/Q \times L$$

$$HF = 789000 \times (13,6^{-4.750}) \times (0,014^{1.750}) \times 50$$

$$HF = 789000 \times 0,000004 \times 0,005 \times 50$$

$$HF = 0,08 \text{ m.c.a} \times 1,47 = 0,12 \text{ PSI}$$

$$0,12 \text{ PSI} \times 0,33 = 0,04 \text{ PSI}$$

CÁLCULO DE LA VÁLVULA DE CONTROL

Para el cálculo de la válvula, se necesita el caudal a usar en m^3/h , el mismo que se relaciona con los valores de las características de la válvula de control; con estos datos también calculamos la pérdida de carga de las mismas.

$$3,7 \text{ L/s} \times 1 \text{ m}^3/1000 \text{ L} \times 3600 \text{ s/1 h} = 13,32 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Con $13,32 \text{ m}^3/\text{h}$ se puede usar una válvula de 2", teniendo una pérdida de carga de 1,5 PSI.

FILTRO DE MALLA

Con $13,32 \text{ m}^3/\text{h}$ de caudal se puede usar un filtro de malla RM 1" @ 120 teniendo una pérdida de carga de 5 PSI.

PÉRDIDA DECARGA DE LA TUBERÍA DE ASPIRACIÓN

Calcular la velocidad a 20 m

$$\#r = 1,2944 \times 10^6 (Q/D)$$

$$\#r = 1294400 (3,7 \text{ L/s}/60)$$

$$\#r = 79821,33$$

$$V = 1273 (Q/D^2)$$

$$V = 1273 (3,7/60^2)$$

$$V = 1,31 \text{ m/s}$$

Entonces usamos la fórmula de Hazen – Williams

$$HF = 1,1361 \times 10^6 \times Q^{1.852} / D^{4.871} \times L$$

$$HF = 1,1361 \times 10^6 \times 3,7^{1.852} \times 60^{1.871} \times 20$$

$$HF = 1,1361 \times 10^6 \times 11.28 \times 458537375,2 \times 20$$

$$HF = 1136100 \times 0,0000004$$

$$HF = 0,89 \text{ m.c.a} \times 1,47 = 1,3 \text{ P.S.I}$$

ALTURA DE ASPIRACIÓN HS

$$H = 5 \text{ m}$$

$$H = 5 \times 1,47$$

$$H = 7,35 \text{ PSI}$$

ALTURA DE LA BOMBA HASTA EL ÚLTIMO PUNTO DE RIEGO 5 m (DESNIVEL DE TERRENO)

$$H = 5 \text{ m}$$

$$H = 5 \times 1,47$$

$$H = 7,35 \text{ PSI}$$

Cálculo requerido para la bomba

Carga dinámica total (THD)	PSI	Pie de carga 2,37
Presión de las emisores	15	34,65
Hf en líneas de riego	0,04	0,1
Hf de la tubería primaria	3,33	7,89
Hf de la válvula	1,5	3,55
Hf en filtro de malla	5	11,85
Hf en accesorios	5	11,85
Altura de aspiración hs 5 m	7,35	17,42
Hf en tuberías de aspiración	1,3	3,08
Desnivel del terreno 5 m	7,35	17,42
Total	45,87	107,81

Factor de conversión de PSI a PIE DE CARGA = 2,37

CÁLCULO DE LA BOMBA

Potencia hídrica

$$HP = Q \text{ (gpm)} \times TDM \text{ (PIE)} / 3960$$

$$HP = 58,73 \times 107,81 / 3960$$

$$HP = 1,6 \text{ PSI}$$

POTENCIA DE LA BOMBA

Eficiencia de la bomba 65 %

$$BHP = HP / EF$$

$$BHP = 1,6 / 0,65$$

$$BHP = 2,46$$

Mas el 20 % de reserva del motor

$$\text{BHP} = 2,46 \times 0,2 = 0,492$$

$$\text{BHP} = 2,95 \text{ hp.}$$

Necesitamos una bomba de 2,95 hp o para mejor trabajo una bomba de 3 hp.



Figura 1A. Bomba de riego.

Bomba de agua de 2 y 3 pulgadas/gasolina.

Marca: Koshin-Honda, DE 2"/*4HP.

Modelo: SEH-50X.

Procedencia: Tailandia.

Motor: Honda GX120/4.0HP.

Capacidad tanque de gasolina 2,5 litros.

Cuadro 1A. Presupuesto del sistema de riego/2 ha. Dólares.

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Costo total
Bomba 3 HP		1	420	360,00
Tubería de 63 mm c / tubo de 6 m	m	200	28	952,00
Manguera de 16 mm	m	6600	0,24	1584,00
Goteros	unidad	4444	0,25	1111,00
Válvula de control con puerta	unidad	3	30	90,00
Calipega	litro	2	5,91	11,82
Teflón	unidad	5	0,31	1,55
Tapón roscable 2 "	unidad	2	8	16,00
Adaptador 2 "	unidad	2	20	40,00
Tee	unidad	128	0,25	32,00
Tapones	unidad	2	1,5	3,00
Filtro de malla RM 1" @ 120	unidad	1	20,6	20,60
Tanque plástico 250 litros	unidad	1	31,9	31,90
Cheque	unidad	1	20	20,00
Codo 63 mm	unidad	3	2,08	6,24
Total				4280,11
Total por los 20 sistemas de riego				85602,20

Cuadro 2A. Presupuesto de la renovación del sistema de riego/2 ha. Dólares.

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Costo total
Bomba 3 HP		1	420	360,00
Tubería de 63 mm c / tubo de 6 m	m	200	28	952,00
Manguera de 16 mm	m	6600	0,24	1584,00
Goteros	unidad	2222	0,25	555,50
Válvula de control con puerta	unidad	3	30	90,00
Calipega	litro	2	5,91	11,82
Teflón	unidad	5	0,31	1,55
Tapón roscable 2 "	unidad	2	8	16,00
Adaptador 2 "	unidad	2	20	40,00
Tee	unidad	128	0,25	32,00
Tapones	unidad	2	1,5	3,00
Filtro de malla RM 1" @ 120	unidad	1	20,6	20,60
Tanque plástico 250 litros	unidad	1	31,9	31,90
Cheque	unidad	1	20	20,00
Codo 63 mm	unidad	3	2,08	6,24
Total				3724,61
Total por los 20 sistemas de riego				74492,20

Cuadro 3A. Cronograma de actividades.

Cronograma de actividades						
Actividades	Años					
	1				2	
	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1er trimestre	2do trimestre
1. Labores de limpieza del terreno	x					
2. Instalación del sistema de riego	x					
3. Siembra del cultivo de plátano	x					
4. 1er taller manejo de plantas de cacao.		x				
5. Siembra del cultivo de cacao		x				
5. 2do taller manejo del cultivo.			x			
6. 3er taller manejo de podas				x		
7. 4to taller mercadeo y comercialización.					x	
8. 5to taller gestión financiera.						x

Figura 2A. Modelo de encuesta.

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA - CULTIVO DE CACAO

Nombre: _____

Comuna: _____

Localidad: _____

1. ¿Qué tipos de cultivos acostumbra usted a sembrar en su finca?

Ciclo cortó Ciclo largo o permanente Maderables

2. ¿Tiene usted algún conocimiento sobre el cultivo de cacao?

Si No

3. ¿Estaría dispuesto a cultivar cacao?

Si No

4. ¿Cuántas hectáreas del cultivo de cacao estaría dispuesto a producir?

1 2 3 a 5 más de 6

5. ¿Conoce usted los beneficios económicos que le proporcionaría el cultivo de cacao?

Si No

6. ¿Ha recibido capacitación de alguna entidad pública?

MAGAP UPSE Otros

7a. ¿Posee usted alguna fuente directa de agua para sus cultivos?

Si No

b. ¿De dónde proviene la fuente de agua?

Pozo Canal Otros

8. ¿Ha recibido algún crédito agropecuario?

Si No

9. ¿Qué tipo de entidad financiera le ha proporcionado el crédito?

Publica Privada Cooperativa Otros

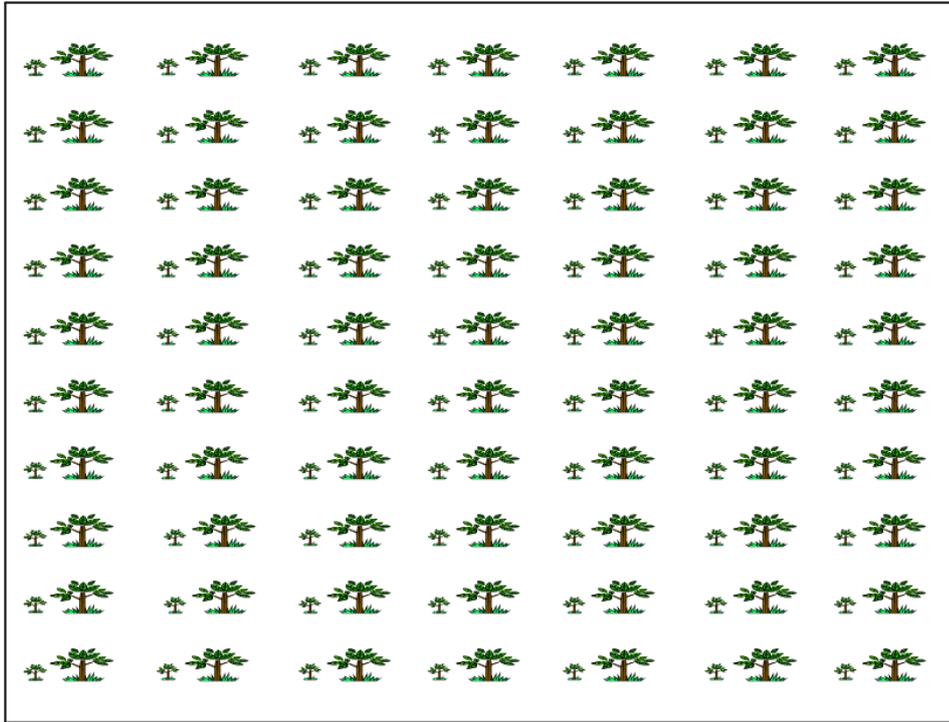


Figura 3A. Disposición de las plantas en el campo.



Figura 4A. Suelo en barbecho (suelo virgen).



Figura 5A. Camino vecinal, a las diferentes fincas.



Figura 6A. Acceso directo de agua para los diferentes cultivos.



Figura 7A. Plantas de cacao existente en una de las fincas.



Figura 8A. Planta de cacao.



Figura 9A. Plantas de cacao en la comunidad de Clementina.



Figura 10A. Cacao clonal de ascendencia nacional.



Figura 11A. Tipo de cacao clonal de ascendencia nacional.



Figura 12A. Mazorca de cacao, clon CCN 51.

LISTADO DE ANEXOS

- Cuadro 1A.** Presupuesto del sistema de riego/2 ha. Dólares.
- Cuadro 2A.** Presupuesto de la renovación del sistema de riego/2 ha. Dólares.
- Cuadro 3A.** Cronograma de actividades.
-
- Figura 1A.** Bomba de riego.
- Figura 2A.** Modelo de encuesta.
- Figura 3A.** Disposición de las plantas en el campo.
- Figura 4A.** Suelo en barbecho (suelo virgen).
- Figura 5A.** Camino vecinal, a las diferentes fincas.
- Figura 6A.** Acceso directo de agua para los diferentes cultivos.
- Figura 7A.** Plantas de cacao existente en una de las fincas.
- Figura 8A.** Planta de cacao.
- Figura 9A.** Plantas de cacao en la comunidad de clementina.
- Figura 10A.** Cacao clonal de ascendencia nacional.
- Figura 11A.** Tipo de cacao clonal de ascendencia nacional.
- Figura 12A.** Mazorca de cacao, clon CCN 51.