

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS



**EVUALUACIÓN FINANCIERA DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN
LA FINCA “AMADITA”**

**Tesis de grado
Previa la obtención del Título de:
INGENIERO COMERCIAL Y EMPRESARIAL
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**Presentado por:
Fausto Enrique Venegas Barzallo
Yalile Xiomara Hermida Franco
Lisette Belén Merchán Hurtado**

DIRECTORA:

Econ. María Elena Romero Montoya

Guayaquil - Ecuador

2011

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

Para mis padres Rafael Merchán y Rosa Hurtado, por su comprensión y ayuda en todo momento. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Para mi abuelita Rosa Nogales, a ella especialmente le dedico esta Tesis. Por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza y por su amor porque la quiero. Realmente ella me llena por dentro para conseguir un equilibrio que me permita dar el máximo de mí.

A todos ellos,

Muchas gracias de todo corazón.

Lisette Merchán

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado especialmente a mis padres, por su inmenso amor y paciencia.

Papi su esfuerzo constante y su forma de ver la vida me han hecho esforzarme por ser mejor cada día, me ha enseñado que aun en los peores momentos siempre hay algo positivo que rescatar. Siempre quise ser como usted, en todos estos años ha sido mi inspiración y quien me empuja cada día a seguir adelante.

Mami, su dedicación, perseverancia y valentía me han enseñado que nunca debo darme por vencido, a esforzarme por conseguir lo que me proponga; tengo la seguridad que aunque caiga incontables veces; su mano siempre va a estar extendida para que pueda levantarme.

Quiero decirles que todo su esfuerzo y dedicación no ha sido en vano. El amor que siento por ustedes es tan inmenso y no encuentro la forma de agradecerles todo lo que han hecho por mi durante tanto tiempo. Mi meta más grande es nunca decepcionarlos.

Yalile Hermida Franco

DEDICATORIA

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento, dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

A mi madre Beatriz Barzallo Mera, que lamentablemente no puede estar conmigo porque Dios así quiso, pero que desde el cielo debe estar muy orgullosa de este logro en mi vida.

A mi tía Lic. Martha Barzallo Mera, si no fuese por ella hoy no sería nada de lo que soy, porque con su ejemplo y su lucha para afrontar los problemas ha dejado en mí enseñanzas que perduraran para siempre, gracias Ñaña Marty por quererme incondicionalmente como a un hijo.

A mis hermanos Paulina y Mauricio; a mis primos Paola, Evelyn y Alberto siempre vi en ustedes un ejemplo a seguir.

A mi padre Fausto Venegas Molina que a pesar de la distancia siempre llevo en mi corazón todo el apoyo y el cariño de su parte.

Fausto Venegas Barzallo

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

Son tantas personas a las cuales debo este triunfo, de lograr alcanzar mi culminación académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo deseamos.

Definitivamente, Dios, mi Señor, mi Guía, mi Proveedor, mi Fin Ultimo; sabes lo esencial que has sido en mi posición firme de alcanzar esta meta, esta alegría, que si pudiera hacerla material, la hiciera para entregártela, pero a través de esta meta, podré siempre de tu mano alcanzar otras que espero sean para tu Gloria.

Mi hermano Dennis, mis padres Rafael y Rosa, por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes. GRACIAS por darme la posibilidad de que de mi boca salga esa palabra...FAMILIA. Madre, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío, TE AMO.

A todos mis maestros no solo de la carrera sino de la vida mil gracias porque de una manera forman parte de lo que ahora soy, en especial Econ. María Elena Romero por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia.

A todos mis amigos pasados y presentes; pasados por ayudarme a crecer y madurar como persona y presentes por estar siempre conmigo apoyándome

en todo las circunstancias posibles, también son parte de esta alegría, LOS RECUERDO.

Lisette Merchán

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres: Lcdo. Ulbio Hermida y Lcda. Gladys Franco, por ayudarme a cumplir mis metas, por esforzarse para hacer de mí una persona de bien, por impartir en mí sólidos principios y ofrecerme un amor puro y sin pedir nada a cambio.

A mis hermanas, Alexandra gracias por el sobrino más hermoso que siempre está listo para recibirme con alegría y cariño, Yamile te agradezco por compartir conmigo tus vivencias, tus tristezas y alegrías.

De manera muy especial, agradezco a Andrés por estar conmigo estos últimos seis años en las buenas y malas, por su paciencia, su apoyo incondicional y sobre todo por ser mi mejor amigo durante todo este tiempo; quien me escucha y trata de entenderme siempre.

A Fausto Venegas, por ser un buen amigo, por su apoyo, porque a pesar de nuestros acuerdos y desacuerdos siempre estuvimos juntos para apoyarnos y por hacerme reír aun cuando parecía imposible.

Agradezco a la Msc. María Elena Romero por los conocimientos impartidos y a mis amigos de la Universidad por todos los momentos compartidos y por hacer divertida esta etapa de mi vida.

Yalile Hermida Franco

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, porque a él se lo debo todo, me ha brindado las oportunidades y me ha preparado para afrontar las adversidades dentro de toda mi vida y en especial en mi etapa universitaria.

A mi familia, que ha sido mi apoyo en los momentos de debilidad, a mi tía Lic. Martha Barzallo por enseñarme sus valores y compartir conmigo sus virtudes para convertirme en la persona de bien en la que me he convertido.

A mi amiga Yalile Hermida, que a través de nuestra vida universitaria no solo compartimos aulas y tareas sino también grandes y memorables recuerdos que serán muy difíciles de olvidar.

A mi mejor amiga Ingrid Morales por apoyarme siempre en momentos de alegría y de tristeza, a mis amigos Mauro Torres, George Loor, Fernando y Francisco Villalobos, Eduardo Chang, Yuliana Mejía y Karolina Mora por enseñarme que para ser hermanos no necesitamos tener un lazo sanguíneo que nos una.

Agradezco a todos mis maestros, ya que con sus enseñanzas me han ayudado a crecer como profesional. Especialmente a la Econ. Ma. Elena Montoya que ha compartido con nosotros todos sus conocimientos para guiarnos en la elaboración de nuestro proyecto.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Horacio Villacís

Presidente Tribunal

Econ. María Elena Romero

Directora del Proyecto

DECLARACIÒN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

Fausto Venegas Barzallo

Yalile Hermida Franco

Lisette Merchán Hurtado

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	IV
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	VII
DECLARACIÓN EXPRESA	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVII
CAPÍTULO I.....	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 RESEÑA HISTÓRICA: MUNDIAL; REGIONAL Y LOCAL.....	23
1.2.1 Disponibilidad de Recursos Hídricos en Ecuador.....	23
1.3 HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO	27
1.4 EL CACAO	29
1.4.1 Producto	29
1.4.2 Historia	29
1.4.3 El Gran Cacao.....	30
1.4.4 Descripción - Características técnicas.....	31
1.4.5 Cultivo	32

1.4.6 El Cacao en Ecuador.....	34
1.5 PROBLEMA Y OPORTUNIDADES	36
1.5.1 Problemas	36
1.5.2 Oportunidades.....	36
1.6 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	37
1.6.1 Ventajas	38
1.6.2 Inconvenientes:	38
1.7 ALCANCE.....	39
1.7.1 Ubicación Geográfica	39
1.7.2 Transporte y Acceso.....	40
1.7.3 Producción	40
1.8 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	41
1.8.1 Objetivo General:	41
1.8.2 Objetivos Específicos:	41
CAPITULO II.....	42
2.1 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	42
2.1.1 Misión	42
2.1.2 Visión.....	42
2.1.3 Organigrama	43
2.1.4 Análisis FODA	44
2.1.4.1 Fortalezas	44
2.1.4.2 Oportunidades.....	44
2.1.4.3 Debilidades	44
2.1.4.4 Amenazas	44
2.2 ESTUDIO DE MERCADO	45

2.2 .1 Metodología utilizada.....	45
2.2.2 Resultados obtenidos de las encuestas	46
2.2.2.1 Preguntas realizadas a los compradores de cacao.....	46
2.2.2.2 Preguntas realizadas a los expertos en sistemas de riego	51
2.3 ESTUDIO TÉCNICO.....	59
2.3.1 Actividades que se realizan en la finca.....	59
2.3.1.1 Tratamiento del producto	59
2.3.1.1.1 Cosecha o recolección.....	60
2.3.1.1.2 Quiebra	61
2.3.1.1.3 Fermentación	61
2.3.1.1.4 Secado.....	62
2.3.1.1.5 Limpieza y selección del grano	63
2.3.1.1.6 Almacenamiento	64
2.3.1.1.7 Comercialización.....	64
2.3.1.2 Mantenimiento del cultivo.....	64
2.3.1.2.1 Podas.....	64
2.3.1.2.2 Control de plagas y enfermedades	65
2.3.1.2.3 Fertilización.....	66
2.3.1.2.4 Control de malezas	67
2.3.2 Instalación del sistema de riego	68
2.3.2.1 Diseño de la tubería	68
2.3.2.1.1 Partes esenciales de un sistema de riego por aspersión .	68
2.3.2.1.1.1 Fuente de agua para riego	68
2.3.2.1.1.2 Fuente de energía	68
2.3.2.1.1.3 Red de distribución del agua o tuberías	69

2.3.2.1.1.3.1 Materiales necesarios para implementar el sistema de riego	69
2.3.2.1.1.3.1.1 Tubos	69
2.3.2.1.1.3.1.2 Llave de paso	70
2.3.2.1.1.3.1.3 Cruz reductora	71
2.3.2.1.1.3.1.4 Codos.....	71
2.3.2.1.1.3.1.5 Tapones	72
2.3.2.1.1.3.1.6 TEE Reductora.....	73
2.3.2.1.1.3.1.7 Adaptadores.....	73
2.3.2.1.1.3.1.8 Pegamento.....	74
2.3.2.1.1.3.2 Descripción de la red de tubería.....	75
2.3.2.1.1.4 Aspersores	77
2.3.2.1.1.4.1 Elección de aspersores	77
2.3.3 Descripción de riego.....	79
CAPITULO III.....	81
3.1 ANTECEDENTES.....	81
3.2 INVERSIÓN.....	82
3.2.1 Inversión Sistema de Riego.....	82
3.2.2 Inversión Maquinaria	82
3.2.3 Inversión Activo Fijo	82
3.2.4 Total inversión	82
3.2.5 Estructura de Financiamiento.....	83
3.2.5.1 Préstamo.....	84
3.3 PROYECCIÓN DE INGRESOS.....	84
3.3.1 Cantidades	84

3.3.2 Precios	85
3.3.3 Ingresos.....	85
3.4 COSTES DE PRODUCCIÓN	86
3.4.1 Costos Fijos.....	86
3.4.2 Costos Variables	87
3.5 TASA DE DESCUENTO TMAR.....	87
3.6 FLUJO DE CAJA.....	88
3.7 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	90
3.8 VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	90
3.9 PUNTO DE EQUILIBRIO UNIDADES	91
3.10 PAYBACK DESCONTADO	91
3.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD UNI-VARIABLE	92
3.11.1 Variación Precio vs. VAN / Precio vs. TIR	92
3.11.2 Variación Costos vs. VAN / Costos vs. TIR	94
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1: Acceso de la población a los servicios de agua potable y alcantarillado (porcentaje).....	23
Tabla #2: Superficie regada, según el tamaño de las propiedades.....	24
Tabla #3: Reparto de agua entre los cultivos de agro exportación y de los de consumo nacional y de la economía campesina.....	25
Tabla #4: Distribución del agua de riego por tipos de sistemas.....	26
Tabla #5: Periodos de cosechas de cacao.....	32
Tabla #6: Principales países productores de cacao fino y de aroma (en toneladas métricas).....	35
Tabla # 6: Insecticidas utilizados anualmente por hectárea.....	65
Tabla # 7: Fertilizantes utilizados anualmente por hectárea.....	66
Tabla # 8: Total de Inversión.....	83
Tabla # 9: Estructura de Financiamiento.....	83
Tabla #10: Producción por la implementación del sistema de riego.....	84
Tabla #11: Estimación de Ingresos Incrementales Anuales.....	85
Tabla #12: Estimación de Costos Fijos Anuales.....	86
Tabla #13: Estimación de Costos Variables.....	87
Tabla #14: Estimación de la TMAR.....	88
Tabla #15: Flujo de Caja.....	89
Tabla #16: PAYBACK Descontado.....	92
Tabla #17: Sensibilidad Precio.....	93

Tabla #18: Sensibilidad Costos.....	95
-------------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1: Cacao fino de aroma.....	34
Figura # 2: Fruto de cacao CCN-51.....	41
Figura # 3: Organigrama.....	43
Figura # 4: Medidora de humedad.....	47
Figura # 5: Cacao seco.....	47
Figura # 6: Cacao húmedo.....	47
Figura # 7: Moho blanco.....	48
Figura # 8: Sistema de riego en funcionamiento.....	52
Figura # 9: Llave de paso.....	52
Figura #10: Pozo y bomba.....	53
Figura #11: Absorbente.....	54
Figura #12: Elevación sobre el suelo del aspersor.....	55
Figura #13: Maleza.....	57
Figura #14: Proceso desde la cosecha hasta la comercialización del cacao.....	59
Figura #15: Cacao cosechado.....	60
Figura #16: Secado de cacao.....	63
Figura #17: Bomba y pozo profundo en 3D.....	69
Figura #18: Tubos pegables varios tamaños.....	70
Figura #19: Llave de bola de 2 pulgadas.....	70

Figura # 20: Cruz reductora.....	71
Figura # 21: Codos.....	72
Figura #22: Tapón hembra.....	72
Figura #23: TEE reductora.....	73
Figura #24: Adaptador macho.....	74
Figura #25: Pegamento de tubos.....	74
Figura #26: Red de tuberías, vista aérea.....	75
Figura #27: Aspersores sobre la línea secundaria.....	76
Figura #28: Aspersor tipo Seninger 2014 de ½ pulgada.....	78
Figura #29: Llave de paso en tubería secundaria.....	79
Figura #30: Módulo de riego correspondiente a una hectárea.....	80
Figura #31: VAN vs Precio.....	93
Figura #32: TIR vs Precio.....	94
Figura #33: VAN vs Costos Totales.....	95
Figura #34: TIR vs Costos Totales.....	95

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo #1: Preguntas realizadas a los expertos en sistemas de riego.....	101
Anexo #2: Preguntas realizadas a los compradores de cacao.....	124
Anexo #3: Costos de materiales: proforma BANARIEGO.....	148
Anexo #4: Costos de Instalación Sistema de Riego.....	148
Anexo #5: Amortización de préstamo.....	149
Anexo #6: Valor de Salvamento Bomba.....	151
Anexo #7: Estimación de precio del quintal de cacao.....	152

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, el empleo del agua y su gestión han sido un factor esencial para elevar la productividad de la agricultura y asegurar una producción previsible. El agua permite aprovechar el potencial de la tierra y que las plantas utilicen plenamente factores de producción que eleven sus rendimientos.

El hombre desde la antigüedad tuvo que ingeniárselas para transportar agua a los diferentes lugares en los que se establecía, se construyeron los primeros pantanos, los acueductos y los canales de riego para poder cultivar las plantas que eran necesarias para su subsistencia.

El hecho de que el agua sea un recurso cada vez más escaso y exista más competencia entre los diversos usos, obliga a utilizarla de forma eficiente y a manejar con eficiencia los mecanismos de gestión. Los retos de nueva competencia, globalización, reingeniería, calidad total, así como las nuevas tendencias económicas favorables para en el sector agrícola; son

temas que entusiasma a la nueva generación para lograr riqueza en el agro, tal es el caso que en la actualidad los grandes cambios tecnológicos han permitido pasar del riego por surcos al riego por aspersión y por goteo.

El sector agrícola es uno de los pilares fundamentales para el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo. La importancia del sector agropecuario en el Ecuador se evidencia por su participación agropecuaria en el producto interno bruto PIB, el cual alcanza el 10.7% para el año 2008, y ocupa el segundo sector productor de bienes luego del petróleo. Además el sector agropecuario tiene una participación significativa en el Comercio Exterior del Ecuador, la cual alcanza el 28% en el total de exportaciones y el 9.3% para el lado de importaciones registradas para el año 2008; el aporte del sector agropecuario a la economía es amplia, llegando a contribuir con el 26% al ingreso nacional. Mediante un estudio se concluyó que un incremento del 1% del PIB agropecuario genera un incremento del 0.43% PIB del resto de la economía¹.

Los sistemas de riego por aspersión y goteo son una alternativa tecnológica en la agricultura ecuatoriana; a pesar que se requiere de una inversión importante, la amortización a mediano plazo está asegurada. Las principales ventajas que presentan los sistemas de riego por aspersión y goteo son que utilizan el desnivel del terreno como fuente de energía, no contaminan, no hacen ruido, optimizan el uso del agua en la producción, ayudan a eliminar el riesgo de problemas en las plantaciones ocasionados por sequias y retrasos en estaciones climáticas, implican un ahorro importante en mano de obra y son de fácil operación².

Mediante la aspersión se obtiene una uniformidad excelente, del orden del 90% en la aplicación del agua al suelo; con la aspersión y el goteo se logra

Banco Central del Ecuador, http://sigagro.flunal.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=128¹
XI Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo – Quito 29 al 31 Octubre del 2008²

que el líquido vital llegue únicamente a las raíces de las plantas productivas, también es magnífico para usar fertilizantes disueltos³.

Existen varios trabajos realizados en Ecuador sobre la evaluación de sistemas de riego por aspersión y goteo que demuestran la bondad de los sistemas de riego a presión. La capacitación de los agricultores en el manejo del riego por aspersión y por goteo a nivel de finca, puede incrementar notablemente la eficiencia de uso del agua y los rendimientos de los cultivos⁴.

En muchos cultivos se ve incrementada la mala hierba, en algunos de estos cultivos ya no se extrae la mala hierba de raíz, sólo se corta cuando alcanza cierta altura y se ha visto que se forma un colchón de materia orgánica, no hay desbalance nutricional y sirve como protector a la erosión⁵.

El sistema de riego a aplicar depende de las características del cultivo, la pendiente y el relieve del terreno, la velocidad de infiltración de agua en el suelo, la calidad del agua, la velocidad del viento, disponibilidad de mano de obra, el coste de la instalación y el costo del agua para el suelo⁶.

La agricultura es siempre el mayor usuario de todos los recursos hídricos puesto que absorbe alrededor del 70% del consumo mundial. La agricultura de secano se practica en un 80% de las tierras arables y la agricultura bajo riego en 20%, produce el 40% de los cultivos alimenticios del mundo. El riego es un factor clave para los sistemas productivos de los campesinos y pequeños productores de Ecuador. La poca disponibilidad del agua, la

Lic. Winsor Alvarado Zeballos - proyecto de riego por aspersión Bolivia 2010, imagenes.tupatrocio.com/.../proyecto_de_sistema_de_riego_por_aspersion_centro_huatuyo_2010-1-.doc³
Calderón y Calvache, 2006; Pacheco y Calvache, 2006; Coello y Calvache, 2006; Gonzales y Calvache, 2006; Fernández y Calvache, 2006; Lizano y Calvache, 2007.⁴
César Alejandro Bobadilla Gutiérrez, Ing. Meteorólogo – Hidrólogo, <http://www.agroterra.com/Profesionales/articulos.asp?IdArticulo=469>⁵
Aguamarket – Productos y Servicios para la Industria del Agua Latinoamericana, http://www.aguamarket.com/sql/temas_interes/234.asp⁶

productividad y la escasez de mano de obra son las principales razones que motivaron la búsqueda y adaptación de sistemas de riego más eficientes en terrenos dedicados a la agricultura⁷.

El riego en la agricultura representa una alternativa para incrementar la producción de alimentos y el rendimiento en cultivos, y éste puede duplicarse en relación con el máximo que se obtiene bajo sistemas de riego manuales. En el riego por aspersión existe una eficiencia de aplicación del agua de un 85% en promedio, mientras que en el riego manual entre el 40% y 60% aproximadamente del agua que es utilizada para el cultivo es aprovechada⁸.

En Ecuador el mal uso del agua se lo viene observando desde la captación y regulación hasta la aplicación a las diferentes parcelas por medio de métodos de riego improvisados y mal planificados, lo que hace que se alcancen eficiencias de uso del agua en los sistemas, del orden de un 20% a 30%. La utilización de métodos de riego bien estructurados y planificados a nivel predial, prácticamente son muy restringidos en nuestro país ya que la mayor superficie se riega por surcos subutilizando el agua, alcanzando eficiencias de aplicación de agua desde un 15% hasta un 50%⁹. Tal es el caso que de 853,332 hectáreas de suelo cultivado a nivel nacional: 19.401 hectáreas utilizan riego por goteo, 170,058 hectáreas utilizan riego por aspersión, 220.842 hectáreas utilizan riego por bombeo, 432.147 hectáreas riego por gravedad y 10.885 hectáreas utilizan otros sistemas de riego¹⁰.

Ángel Marcelo Calvache Ulloa, Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador; artículo publicado en la revista EIDOS de febrero del 2010

<http://www.ute.edu.ec/posgrados/revistaEIDOS/edicion2/art06.html>⁷

Juan Enciso Medina, Ingeniero de Extensión, Riego y Recursos Hídricos – México,

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/fernandez_r_r/capitulo1.pdf⁸

Calderón y Calvache, 2006; Coello y Calvache, 2006; Pacheco y Calvache, 2006⁹

Datos Nacionales III Censo Nacional Agropecuario 2000,

http://sigagro.flunal.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=236¹⁰

En un aspecto social y ecológico la implementación de sistemas de riego ayuda a la utilización eficiente de los recursos hídricos, minimizando el desperdicio de agua. A lo largo de este estudio determinaremos si es conveniente implementar un sistema de riego por aspersión específicamente para un cultivo de cacao, donde mantener el terreno medianamente húmedo ayuda a mejorar la productividad y que se propicien óptimas condiciones para el desarrollo de la planta.

Con este sistema el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de emisión de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías, la disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible.

1.2 RESEÑA HISTÓRICA: MUNDIAL; REGIONAL Y LOCAL

1.2.1 Disponibilidad de Recursos Hídricos en Ecuador

Ecuador es uno de los países más ricos en recursos hídricos de Sudamérica: dispone de 43.500 m³ por persona al año (2.5 veces superior al promedio mundial). Sin embargo es el país con más retraso en la región andina en cuanto a cobertura de servicios de agua y alcantarillado, como puede verse en la Tabla #1:

Tabla # 1:

Acceso de la población a los servicios de agua potable y alcantarillado (porcentaje)

País	Cobertura de agua potable			Cobertura de alcantarillado		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Bolivia	73,5	93,1	44,0	63,5	82,3	35,3
Colombia	90,6	98,0	73,0	83,4	97,0	51,0
Ecuador	70,3	81,5	51,4	58,0	70,5	37,0
Perú	75,4	86,8	50,7	73,7	89,5	39,5

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Elaborado por: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), 2005

Solo siete de cada diez ecuatorianos tienen acceso al agua potable, la desigualdad en el acceso a estos servicios es más honda en las áreas rurales y en los barrios marginales.

Según las bases de datos de la SENAGUA las grandes propiedades de más de 100 hectáreas tienen regada el 81% de su superficie, mientras las

propiedades de menos de 5 hectáreas, riegan apenas el 0.54% de su superficie. A continuación en la Tabla #2 se demuestra claramente que el reparto del agua se ha realizado a favor de los grandes propietarios de la tierra que, en la gran mayoría de los casos, se han convertido en agro exportadores¹¹.

Tabla # 2:
Superficie regada, según el tamaño de las propiedades

Tamaño de la propiedad (has)	2007	
	ha	%
menor a 1	5.762,66	0,41
de 1 a 2	5.161,14	0,37
de 2 a 5	11.938,24	0,85
de 5 a 10	19.634,07	1,40
de 10 a 50	117.618,66	8,39
de 50 a 100	109.549,95	7,81
más de 100	1.132.706,75	80,77
TOTAL	1.402.371,48	100,00

Fuente: SENAGUA
Elaborado por: Alex Ramos, 2008

Pero además, como se puede constatar en la Tabla #3, el agua está asignada fundamentalmente a los cultivos empresariales, sobre todo de exportación, en detrimento de la agricultura practicada por los pequeños y medianos campesinos, que está en su gran mayoría destinada al consumo interno.

Alex Ramos, Concesiones de agua y el riego en el Ecuador, Foro de los Recursos Hídricos, Quito, octubre 2008, http://www.idl.org.ec/documentos/presentaciones/pdfs/Problemas_de_%20agua.pdf¹¹

Tabla # 3:

Reparto de agua entre los cultivos de agro exportación y de los de consumo nacional y de la economía campesina

Cultivos de exportación	%	Cultivos con predominio de pequeña y mediana propiedad campesina	%
Banano de exportación	79	Arroz	45
Caña de azúcar	95	Caña para panela y alcohol	23
Flores de exportación	100	Papa	26
Brócoli de exportación	100	Café	04
Papaya de exportación	100	Cacao	11
Piña de exportación	100	Maíz duro	08
		Maíz suave	21

**Fuente: Foro de los Recursos Hídricos
Elaborado por: Dennis García, 2008**

En el país existen tres tipos de sistemas de riego: privados, comunitarios y estatales. Los privados son los conformados por propietarios de haciendas, empresarios individuales, o empresas privadas. Los comunitarios son los que agrupan a pequeños y medianos agricultores, campesinos e indígenas. Los estatales son los sistemas de riego construidos por el Estado que benefician, tanto a campesinos, pero también a unidades medianas y a grandes empresas.

En la Tabla #4 se puede ver cómo los sistemas privados que apenas representan al 1.36% del total de familias usuarias, cuentan con el 63% de la superficie cultivada y acaparan el 64% del agua disponible. Si tomamos en cuenta que una gran parte del caudal de los sistemas estatales también beneficia a los sistemas privados, podemos darnos cuenta del vergonzoso acaparamiento del agua en manos privadas. En el otro extremo, en cambio, están los campesinos e indígenas, de los sistemas comunitarios, que representando al 86% de las familias de usuarios, riegan apenas el 21% de sus tierras y disponen solo del 13% del agua disponible.

Tabla #4:
Distribución del agua de riego por tipos de sistemas

Tipo de sistema	Usuarios		Área regada		Caudal	
	Familias	%	Has	%	L/seg.	%
Privados	4.805	1,36	555.567	62,63	273.022	64,26
Comunitarios	303.805	86,30	190.923	21,52	55.187	12,99
Estatales	43.417	12,33	140.622	15,85	96.629	22,74
TOTAL	352.027	100,00	887.112	100,00	424.838	100,00

Fuente: SENAGUA
Elaborado por: Alex Ramos, 2008

Está de más decir que la gran mayoría de los terrenos cultivados por campesinos e indígenas no tienen riego, aunque en las zonas exista disponibilidad de agua y pese a que este tipo de agricultura está destinada al cultivo de productos para consumo interno. El Estado jamás se ha preocupado de los sistemas comunitarios de riego¹².

Dennis García, Foro de los Recursos Hídricos de Pichincha,
http://www.idl.org.ec/documentos/presentaciones/pdfs/Problemas_de_%20agua.pdf¹²

1.3 HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

El riego practicado por la humanidad desde los umbrales de la historia, puede considerarse como la manifestación más primitiva de la Hidráulica. La universidad Británica de Antropología admite que el desarrollo del regadío procede de la civilización: junto a los fértiles valles de los ríos de Amarillo, Tigris y Éufrates, Nilo e Indo, surgieron las primeras civilizaciones china, caldea y asiria, egea e hindú. Desde China, Iraq, Egipto y la India, el riego se propagó hacia Europa y África del Norte. Los descubrimientos arqueológicos revelan que ya los caldeos y asirios transformaban grandes regiones desérticas de Asia en las más fértiles de la tierra uniendo el Tigris y el Éufrates, mediante un gran canal del que derivaba una tupida red de canales secundarios y terciarios con el propósito de regar las llanuras de Mesopotamia, obra que concluyo hacia el año 1650 A.C.

Shumueli (1973) estima que hacia el año 1800 se regaban menos de 10 Mha (millones de hectáreas), mientras que en 1990 se estaban regando 40 Mha. Para 1960, la superficie regada estaba próxima a los 160 Mha, y a finales de la década de los 80, sobre los 250 Mha.

Buringh et al. (1975) estimaron que de 3419 Mha de tierra potencialmente cultivable en el mundo, 470 Mha pueden ser regadas.

Respecto al riego por aspersión, hay que decir que su origen tuvo lugar a principios del siglo. Alrededor de los años 30, el coste de los sistemas de riego por aspersión se redujo gracias a la aparición de aspersores, el aligeramiento del peso de las tuberías de acero de distribución, así como la incorporación de acoples rápidos de unión. Estas circunstancias provocaron un rápido ascenso en el uso de este método a escala mundial y en una extensa gama de cultivos.

En 1950 se produjo otro grave avance en la tecnología del riego, con la fabricación de las tuberías de aluminio, el desarrollo de los aspersores, y una mejora en las estaciones de bombeo, lo que origino una nueva expansión de la aspersión.

En 1960 apareció una nueva máquina de riego, autopropulsada, llamada "pivote" caracterizada por su relativo bajo coste con una mayor automatización y un mínimo esfuerzo de trabajo en su funcionamiento. Hasta el día de hoy, los sistemas de riego por aspersión han evolucionado de una forma muy rápida, mejorando las eficiencias de aplicación en el agua, con una amplia automatización que reduce considerablemente las necesidades de mano de obra.

A nivel mundial, la superficie regada ha pasado de 8 Mha en 1800 hasta 248,125 en 1994, destacando el enorme incremento que ha experimentado la misma en los últimos 90 años, multiplicando por cinco su superficie (Anuario de Producción de FAO, 1995). En el periodo 1973 - 1994 el incremento en esta superficie de regadío ha sido del 37%. Entre los países de China, India, EEUU y Pakistán abarcan el 55% de la superficie recargable mundial.

En los últimos años, los objetivos que se le habían asignado a la agricultura desde el nacimiento de esta han sufrido un cambio radical y contradictorio. Como es sabido, su principal objetivo ha sido la producción de alimentos para el consumo de la población. Con el paso de los años, la agricultura ha ido evolucionando, tecnificándose, aumentando considerablemente la productividad de la tierra cultivada, el regadío ha sido una de las técnicas que han originado un considerable aumento de la

productividad de la tierra agrícola, sobre todo en las zonas más áridas, con una distribución de lluvias irregular¹³.

1.4 EL CACAO

1.4.1 Producto

El árbol de cacao es una planta tropical que crece en climas cálidos y húmedos, concentrándose su producción en una banda estrecha de no más de 20 grados al norte y al sur de la Línea Ecuatorial. Aunque su uso más conocido es como el ingrediente principal del chocolate, existen en realidad cuatro productos intermedios que se derivan del cacao en grano: licor de cacao, manteca de cacao, torta de cacao y cacao en polvo.

1.4.2 Historia

Es un cultivo originario de América. El primer europeo en descubrir los granos de cacao fue Cristóbal Colón, al llegar a lo que hoy es Nicaragua durante su cuarto viaje.

Más de un milenio antes del Descubrimiento de América, las culturas Toltecas, Mayas y Aztecas ya lo cultivaban. Usaban el cacao como moneda, y para preparar una bebida deliciosa, el XOCOLAT, como descubrió Hernán Cortés, cuando Moctezuma II organizaba banquetes en su honor. Pero por su sabor amargo, tardó casi un siglo en ser introducido en Europa y empleado para hacer una bebida.

Jesús Montero Martínez, Análisis de la distribución del agua en sistemas de riego por aspersión, http://books.google.com.ec/books?id=cSSIN0IAEdkC&pg=PP43&lpg=PP43&dq=eficiencias+de+riego+por+aspersi+on+con+secano&source=bl&ots=BI3Ugmvx6S&sig=IRCm97fif448WCEZ3OagXIJVL7Y&hl=es&ei=nn7XTNv_Coa0l_Qeyu9n9CA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CCYQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=true¹³

Dominado por España, el negocio del cacao fue rentable a mediados del siglo XVI, lo que potenció el cultivo en lo que hoy es la costa ecuatoriana. En 1600 había ya pequeñas siembras a orillas del río Guayas. Este cacao tenía una fama especial por su calidad y aroma floral típico, proveniente de la variedad autóctona que hoy llamamos “Nacional” o “Arriba”. En 1789, la Cédula Real obtiene la facultad de exportar el cacao desde Guayaquil, en lugar del Callao.

En las primeras décadas del siglo XIX, más del 50% de la producción de cacao se encontraba en Venezuela. En la década de 1820, los portugueses introducen la pepa de oro en Ghana y otros países del centro de África. En ese entonces, la tercera parte de la producción mundial de cacao era consumida por los españoles. Durante el mismo siglo, se empieza a extender el cultivo en Brasil.

A finales del siglo XIX, los suizos producen el primer chocolate en leche. Los chocolates suizos conquistan cantidades de premios en festivales internacionales, dando origen a la industria que conocemos hoy en día.

1.4.3 El Gran Cacao

En 1830, se declara la fundación del Ecuador. Muchas familias adineradas dedican sus tierras a este producto, en haciendas denominadas “Grandes Cacaos”. Ubicadas preferentemente en Vinces y otros cantones de Los Ríos, se hace una costumbre de alquilar a terceros la administración de estas haciendas para pasar largas temporadas en Europa. De ahí la denominación de “París Chiquito”.

La producción se duplica hacia 1880 (15.000 toneladas), y de ahí se triplica por los años 20's (40.000 toneladas). Durante la década de 1890, Ecuador es el mayor exportador mundial de cacao. Los primeros bancos del

país se crean gracias a la base sólida que ofrece el cacao como motor económico nacional.

La década de 1920 es funesta. La aparición y expansión de las enfermedades Monilla y Escoba de la Bruja, reducen la producción al 30%. Sumado eso a la falta de medios de transporte y mercados internacionales como consecuencias de la Primera Guerra Mundial, el cacao y la economía ecuatoriana entran en un periodo de depresión e inestabilidad.

En la actualidad, la mayor parte del ecuatoriano corresponde a una mezcla de Nacional y trinitario introducidos después de 1920 por considerarse más resistente a las enfermedades. Sin embargo, el sabor Arriba sigue permaneciendo ya que el Ecuador tiene las condiciones agroclimáticas para el desarrollo del cultivo.

1.4.4 Descripción - Características técnicas

El árbol de cacao, (*Theobroma cacao* L. de la familia Sterculiaceae) es normalmente un árbol pequeño, entre 4 y 8 metros de alto, aunque si recibe sombra de árboles grandes, puede alcanzar hasta los 10 metros de alto. El tallo es recto, la madera de color claro, casi blanco, y la corteza es delgada, de color café. El fruto (la nuez de cacao) puede alcanzar una longitud de 15-25 centímetros. Cada fruto contiene entre 30 y 40 semillas, que una vez secas y fermentadas se convierten en cacao en grano. Las semillas son de color marrón-rojizo en el exterior y están cubiertas de una pulpa blanca y dulce.

Para obtener una producción ideal, los árboles de cacao necesitan una precipitación anual entre 1150 y 2500 mm y temperaturas entre 21°C y 32°C.

Existen tres variedades de árboles de cacao. La más conocida es la variedad Forastero, que representa el 90% del cacao producido en el mundo. Se encuentra en África del Oeste y Brasil. El segundo grupo es el Criollo, que produce "cacao fino y de aroma", cultivado principalmente en el Caribe, Venezuela, Ecuador, Nueva Guinea Papúa, las Antillas, Sri Lanka, Timor Oriental y Java. Por último, existe la variedad Trinitario, que es un cruce entre el Criollo y el Forastero.

1.4.5 Cultivo

A pesar de que los frutos maduran a lo largo del año, normalmente se llevan a cabo dos cosechas en un año: la cosecha principal y la cosecha intermedia. La cosecha intermedia es en general menor que la cosecha principal, sin embargo, el tamaño relativo varía según a cada país (ver Tabla # 5).

**Tabla #5:
Periodos de cosechas de cacao**

País	Cosecha Principal	Cosecha Intermedia
Brasil	Octubre - Marzo	Junio - Septiembre
Camerún	Septiembre - Marzo	Mayo - Agosto
Cotê d'Ivoire	Octubre - Marzo	Mayo - Agosto
Ecuador	Marzo - Junio	Octubre - Febrero
Ghana	Septiembre - Marzo	Mayo - Agosto
Indonesia	Septiembre - Diciembre	Marzo - Julio
Malasia	Septiembre - Febrero	Marzo - Mayo
Nigeria	Septiembre - Marzo	Mayo - Agosto

Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTD)
Elaborado por: Los autores, 2010

Se requieren de 5 a 6 meses entre la fertilización y la cosecha de los frutos. La temporada de cosecha dura alrededor de 5 meses. La cosecha del cacao consiste en cortar los frutos maduros de los árboles, abrirlos (normalmente con un machete) y extraer las semillas de los frutos. Estas semillas se ponen a fermentar entre 2 y 8 días antes de secarlas al sol. Los granos se ponen luego en sacos y se embarcan.

El cacao se debe sembrar en filas, espaciadas entre sí de 3 metros, lo cual da una densidad de alrededor 950 a 1330 árboles/hectárea, dependiendo de la fertilidad de la tierra y del clima.

Antes de sembrar el cacao es necesario sembrar árboles de sombra temporal y permanente de 6 a 9 meses. La siembra del cacao debe realizarse en la primera mitad de la temporada de lluvia para tener suficiente tiempo para que el árbol se establezca antes de la siguiente temporada seca. A pesar de que el cacao madura 24 meses después de la siembra inicial, los árboles llegan a ser productivos únicamente después de cinco años. Los rendimientos son máximos entre el octavo y décimo año, pero se pueden obtener buenos rendimientos durante varias décadas. En condiciones normales, los árboles tradicionales rinden entre 300 y 500 kg/ha por año. Los árboles híbridos presentan rendimientos mayores, por encima de los 1000 kg/ha.

Las condiciones climáticas y las enfermedades son los principales factores que afectan la producción. Entre las enfermedades más comunes que afectan al cacao están la podredumbre negra de las nueces del cacao, la escoba de bruja y VSD¹⁴.

UNCTAD, <http://www.unctad.org/infocomm/espagnol/cacao/descripc.htm>¹⁴

1.4.6 El Cacao en Ecuador

El cacao es uno de los más significativos símbolos del país, (ver Figura #1). Durante casi un siglo, el orden socioeconómico ecuatoriano se desarrollaba en gran medida alrededor del mercado internacional del cacao. Hoy, el Ecuador posee una gran superioridad en este producto: más del 30% de la producción mundial de cacao fino de aroma, se encuentra en nuestras tierras (ver Tabla # 6). Esto ha generado una fama importante y favorable para el país. Del total de la exportación ecuatoriana se estima que un 80% es cacao fino de aroma mientras que el restante 20% pertenece a otras variedades como el CCN51. Ecuador se posesiona como el país más competitivo de América Latina en este campo, seguido de lejos por Colombia e Indonesia, que son países que poco a poco han incrementado su participación en el mercado mundial del cacao fino en grano¹⁵.

**Figura #1:
Cacao fino de aroma**



**Fuente: ANECACAO
Elaborado por: ANECACAO**

<http://www.anecacao.com/saborarriba.html> ¹⁵

Tabla #6:
Principales países productores de cacao fino y de aroma (en toneladas métricas)

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES	PRODUCCIÓN DE CACAO FINO Y DE AROMA EN TONELADAS MÉTRICAS		
	(98/99)	(99/00)	(2000/01)
Belice	2.000	2.000	2.000
Granada	1.100	1.200	1.200
Barlovento y Sotavento (Islas)	500	500	500
Jamaica	1.500	1.000	1.500
Samoa	200	200	200
Sri Lanka	1.600	1.600	1.600
Trinidad y Tobago	1.200	1.800	1.800
Colombia	37.600	37.500	38.000
Costa Rica	4.500	4.500	4.500
Ecuador	75.000	100.000	105.000
Indonesia	39.000	41.000	42.000
México	35.000	36.800	38.000
Papúa Nueva Guinea	35.100	39.000	41.000
Venezuela	16.500	16.500	16.500

Elaboración: José Luis Rosero
Fuente: ICCO

1.5 PROBLEMA Y OPORTUNIDADES

1.5.1 Problemas

- Exige un mayor cuidado en la manipulación de los equipos.
- Al inicio, requiere de una asistencia técnica especializada.
- Requiere de una inversión inicial alta.
- Existe riesgo de pérdidas de equipos y accesorios por robo de partes y accesorios de los equipos.
- Requiere contar con dinero en efectivo (Caja Chica) para ejecutar acciones de mantenimiento y reposición.

1.5.2 Oportunidades

- Posibilidades de incrementar el área de riego.
- Mejora el manejo del agua y posibilita un uso más eficiente del recurso.
- Se puede regar con facilidad las 24 horas del día.
- No se requiere un alto nivel de instrucción para su manejo.
- El trabajo en el manejo del sistema de riego por aspersión incorpora a toda la familia, especialmente a mujeres y niños.
- Fácil aprendizaje y manejo del sistema por todos los miembros de la familia.
- Reduce la cantidad de mano de obra y el costo de movimiento de tierras.
- Permite obtener mayores productividades y más ingresos económicos.

- Reduce los riesgos para la producción por efecto del clima y de plagas.
- Disminuye el riesgo de erosión y contribuye a la conservación de los recursos naturales.

Un sistema de riego bien operado y manejado produce índices económicos grandes para los usuarios, lo contrario, produce pérdidas considerables a la sociedad¹⁶.

1.6 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El riego por aspersión es una técnica de riego a presión mediante el uso de tuberías y aspersores que aplica agua al cultivo en forma de lluvia artificial, permite controlar la intensidad de descarga y el tiempo de aplicación. El agua se eleva mediante presión y luego cae en forma de gotas en el área específica que se desea regar. Este tipo de riego utiliza emisores de agua llamados aspersores, es un riego de sábana es decir que cubre el 100% de la superficie.

Los aspersores, se fabrican de una amplia gama de modelos, requerimientos de presiones, diámetros de mojadura y diferentes descargas. El aspersor, lanza al aire el agua por medio de unas boquillas, por lo general la forma de riego es circular.

Fondo Chorlav- Proyecto: intercambio de experiencias del riego, <http://www.rimisp.org/boletines/bol2/proga.html>¹⁶

1.6.1 Ventajas

- **Ahorro en mano de obra:** Una vez puesto en marcha no necesita especial atención. Con lo cual la mano de obra es prácticamente inexistente.
- **Adaptación al terreno:** Se puede aplicar tanto a terrenos lisos como a los ondulados no necesitando allanamiento ni preparación de las tierras.
- **La eficiencia del riego por aspersión es de un 80% frente al 50 % en los riegos por inundación tradicionales.** Por consecuencia el ahorro en agua es un factor muy importante a la hora de valorar este sistema.
- **Especialmente útil para distintas clases de suelos** ya que permite riegos frecuentes y poco abundantes en superficies poco permeables.

1.6.2 Inconvenientes:

- **Daños a las hojas y a las flores:** Las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas. En cuanto a las flores pueden, y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas.
- **Requiere una inversión importante:** El depósito, las bombas, las tuberías, las juntas, los manguitos, las válvulas, los programadores y la intervención de técnicos hacen que en un principio el gasto sea elevado aunque la amortización a medio plazo está asegurada.
- **El viento puede afectar:** En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su uniformidad.

- ***Aumento de enfermedades y propagación de hongos*** debido al mojado total de las plantas¹⁷.

1.7 ALCANCE

Finca "Amadita", ubicada en el Recinto Beldaco - Cantón Milagro.

1.7.1 Ubicación Geográfica

Recinto Beldaco, llamado así por un gigantesco árbol que crece en las inmediaciones del lugar, se encuentra ubicado a 25 minutos del Cantón Milagro. Su clima es húmedo con una temperatura máxima de 36° C y mínima de 17° y se encuentra a 13 metros sobre el nivel del mar, al estar ubicado en Milagro, tiene el privilegio de estar asentado sobre un manto acuífero, producto de los ríos subterráneos que lo atraviesan, lo cual hace que su suelo sea apto para toda clase de cultivos. La finca "Amadita" cuenta con 6 hectáreas de extensión, está dedicado exclusivamente al cultivo de cacao CCN-51, por el Norte se encuentra la Propiedad del Señor Onofre Narváez, por el Sur la Propiedad de los Hermanos Riera, por el Este la Propiedad de los Hermanos Jara y por el Oeste el Camino Vecinal.

RIDO, Tecnología de Riego Aplicado,
http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego_por_aspersion.htm¹⁷

1.7.2 Transporte y Acceso

El acceso a Beldaco desde la ciudad de Guayaquil se puede hacer por dos vías: la primera Vía Milagro-Naranjito y la segunda Vía Milagro-Hacienda Panigón. Estas vías son amplias y en buen estado, ya que están asfaltadas y pavimentadas, tan solo hay que ingresar por un camino vecinal a kilómetro y medio por la Vía Milagro-Naranjito y 800 metros por la Vía Milagro-Hacienda Panigón, los cuales se encuentran lastrados y en buen estado.

Las Cooperativas de buses que tienen como destino este Recinto son: Marcelino Maridueña, Rutas Milagreñas, Expreso Milagro, Ejecutivo Express y CITIM, tomando en cuenta que el bus pasa por la carretera; de ahí en adelante hasta llegar a la finca hay que caminar debido a que no existen unidades de transportes que crucen por cerca.

1.7.3 Producción

Dado las bondades de su clima, una gran cantidad de Viveros en donde se cultivan una amplia y exquisita variedad de plantas ornamentales. En vista de la variedad, belleza y bajos costos de las plantas, estos viveros tienen una alta demanda y aceptación tanto a nivel nacional como internacional¹⁸. Además posee plantaciones de piña, banano, maíz, caña de azúcar, cacao, entre otras.

La finca “Amadita se dedica al cultivo del cacao CCN-51, este se caracteriza porque sus frutos tienen una coloración rojiza y contienen grandes cantidades de grasa. Es una variedad que se caracteriza por su

Municipalidad de Milagro, http://www.milagro.gov.ec/ubicacion_geo.html¹⁸

capacidad productiva cuatro veces mayor a las clásicas y por ser resistente a las enfermedades¹⁹.

1.8 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.8.1 Objetivo General:

Determinar la factibilidad económica y financiera de la implementación de un sistema de riego por aspersión en la finca "Amadita".

1.8.2 Objetivos Específicos:

1. Levantar información que permita la completa descripción del negocio.
2. Evaluar las diferentes técnicas de riego para cultivos de cacao (ver Figura #2).
3. Comparar los niveles de productividad entre el sistema de riego actual y el propuesto.
4. Proyectar estados financieros y su respectiva evaluación.

Figura #2:

Fruto de cacao CCN-51



**Fuente: Finca Amadita
Elaborado por: Los autores**

Asociación Nacional de Exportadores de Cacao, <http://www.anecacao.com/saborarriba.html>¹⁹

CAPITULO II

2.1 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

2.1.1 Misión

“Ser una empresa dedicada al cultivo exclusivo del cacao CCN51, generando empleo y aportando al crecimiento económico de nuestro país; principal exportador de cacao de América Latina.”

2.1.2 Visión

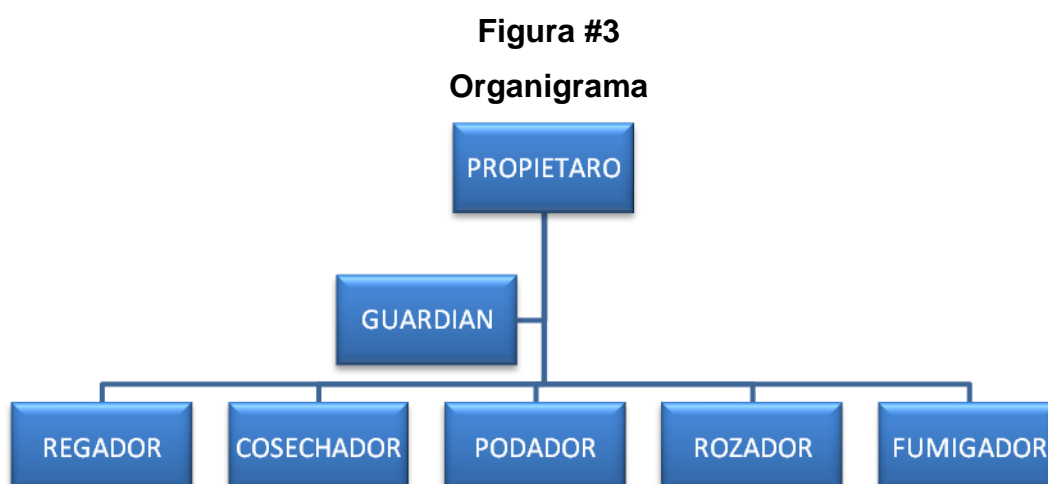
“Mejorar la producción en calidad y cantidad, incrementando la productividad y área de riego; obtener ahorros en mano de obra y utilizar eficientemente los recursos hídricos de nuestro país.”

2.1.3 Organigrama

La Finca Amadita cuenta actualmente con tres personas a tiempo completo; dos regadores y un guardián, los regadores están dedicados al riego de los cultivos, cada hectárea es regada dos veces al mes y el tiempo que se toma realizando esta actividad es de días por cada hectárea, mientras el guardián se dedica a supervisar la finca y cuidar que los materiales o productos no sean robados.

El control de la maleza se lo realiza tres veces en el año; para esta actividad se contrata una persona cuyo pago es a destajo. La cosecha es realizada cada quince días; contratándose a cinco personas para realizar esta labor, su pago es por balde lleno del producto cosechado.

Existen personas especializadas encargadas de podar las plantas, este trabajo se lo realiza una vez en el año, también se cuenta con una persona encargada de hacer las fumigaciones para evitar plagas y enfermedades, se realizan dos clases de fumigaciones; una de ellas se realiza diez veces en el año y la otra dos, el pago de esta labor es a destajo. El administrador o propietario es el encargado de abonar las plantas tres veces en el año, secar el producto cuando existe cosecha y llevarlo a vender (ver Figura # 3).



Elaborado por: Los autores

2.1.4 Análisis FODA

2.1.4.1 Fortalezas

- Fuente de abastecimiento de agua propia.
- El nivel del agua no es bajo.

2.1.4.2 Oportunidades

- Apoyo por parte del estado mediante préstamo ofrecidos por el Banco de Fomento.
- Incrementar el área de riego.
- Reducir la cantidad de mano de obra.

2.1.4.3 Debilidades

- Indisponibilidad de recursos monetarios.

2.1.4.4 Amenazas

- Descenso del nivel del agua por sequías prolongadas.

2.2 ESTUDIO DE MERCADO

Las encuestas realizadas a los compradores de cacao fueron elaboradas con el objetivo de conocer las características con que debe contar el producto que intervienen al momento de fijar el precio, además con el nuevo sistema de riego existirá un aumento en la producción por esta razón es importante determinar si existe demanda para ese excedente.

En cuanto a las preguntas realizadas a los expertos en sistemas de riego, el objetivo principal fue conocer las ventajas y desventajas de contar con un sistema de riego por aspersión, los materiales y costos estimados en que se incurren para llevarlo a cabo y que se debe tener en cuenta para poder implementar este nuevo sistema de riego.

2.2 .1 Metodología utilizada

El método utilizado en el proyecto fue el DELPHI, es una técnica prospectiva para obtener información esencialmente cualitativa, consistió básicamente en solicitar de forma sistemática las opiniones de dos grupos de expertos:

- Los compradores de cacao.
- Expertos en sistemas de riego por aspersión.

2.2.2 Resultados obtenidos de las encuestas

2.2.2.1 Preguntas realizadas a los compradores de cacao

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Entre las principales encontramos:

- **La fermentación:** Es muy importante que el cacao sea fermentado previamente en un lapso no menor de tres días, lo más recomendable es hacerlo cinco días en cajas de madera preferiblemente de pechiche. Una buena fermentación da como resultado un mejor aroma y sabor, esto se lo puede distinguir por el color de las pepas, si al abrirlas están un poco moradas y la almendra sale bien cerrada con un olor desagradable es porque no tuvo una buena fermentación ni fue secado previamente, pero si poseen un color marrón oscuro o café y su sabor es medianamente amargo; se puede concluir que cumplió con la fermentación y secado adecuado. Un buen porcentaje de fermento es del 80%.
- **La humedad:** Luego de la fermentación, el cacao debe ser secado; esto se lo realiza exponiendo el producto al sol, el tiempo que el producto se demora en secar depende de las condiciones del clima, también se lo puede secar mediante un horno tomándose un día en hacerlo. Dependiendo de la humedad del producto, se le da una calificación; esto se lo mide mediante una máquina. (ver Figura # 4) Una buena calificación fluctúa entre el 0% y 8% de humedad, de lo contrario el precio es castigado. A simple vista se puede diferenciar un cacao seco y uno húmedo. El seco es café oscuro y la almendra puede ser abierta con facilidad; mientras que el cacao húmedo se

presenta de color blanco y al abrir la almendra, ésta se encuentra baboso. (ver Figura # 5 y # 6)

Figura # 4
Medidora de humedad



Fuente: Comercial “Homero-Vargas”
Elaborado por: Los autores

Figura # 5
Cacao seco



Comercial “Zúñiga”
Elaborado por: Los autores

Figura # 6
Cacao húmedo



Comercial “Zúñiga”
Elaborado por: Los autores

- **Las impurezas:** El producto debe estar libre de impurezas, existen dos clases de moho: el blanco y el amarillo (ver Figura #7); el moho blanco es aceptado siempre y cuando se encuentre en la cáscara de la pepa porque al pelarla este desaparece; si esta dentro de la pepa es aceptado en un 4% ó 5%, de ese porcentaje en adelante obtiene un castigo en el precio pero si sobrepasa el 15% es rechazado debido a que el sabor de los productos saben ácidos o amargos, el moho amarillo no es aceptado debido a que es tóxico.

Figura # 7
Moho blanco



Comercial "Homero-Vargas"
Elaborado por: Los autores

Es importante destacar que para que el producto sea exportado debe cumplir las características antes mencionadas de manera estricta, es decir, no existen castigos en el precio si no cumple con el porcentaje de fermento, humedad o impurezas nombradas anteriormente, para el exportador el porcentaje de humedad es del 0% debido al tiempo que el producto permanece embodegado en el barco hasta llegar al lugar de destino, debe tener un fermento perfecto y no contener ninguna clase de impurezas porque cumple con normas estándares de calidad.

2.- ¿Cuál es la variedad mas apetecida en el mercado?

La variedad más apetecida en el mercado es el cacao nacional por su incomparable aroma y sabor, de aquí el nombre como es conocido internacionalmente: cacao de fino aroma; aunque en el mercado este es mezclado con el CCN-51.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y CCN-51?

El nacional en comparación con el CCN-51 posee un mejor aroma y sabor, el tiempo que se toma en fermentarse es menor, sus pepas son más pequeñas y sus plantas son grandes contrarias a las del CCN-51 que posee plantas pequeñas con mayor producción y pepas grandes. En la actualidad existe mayor oferta del CCN-51 debido a su alto grado de producción y que no existen incentivos por parte de los compradores para que los agricultores siembren más el cacao nacional, el precio del nacional es mayor en \$3 ó \$4, a pesar de ser de mejor calidad. El nacional es más vendido en el mercado europeo mientras el CCN-51 en el de EEUU.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Es importante, por el peso, se escogen muestras de 100 pepas y los pesos deben fluctuar de 120 a 145 gramos para que el precio no sea castigado.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Los venden a las grandes industrias como LA UNIVERSAL, CAFEICA, COFFE & COCOA, TRANSMAR, SANTA FE JAVA S.A., NESTLE y COFINA. En cuanto a personas: el Sr. Rugeles, Sr. Francisco Andrade, Sr. Heredia y Sr. Alejandro Orellana.

LA UNIVERSAL le compra a la Sra. Ana Solís o a Johan Sancort y ECUACOCOA a intermediarios que traen el producto de todas las partes del país.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

En invierno existe mayor oferta del nacional y en verano del CCN-51. Existen dos cosechas buenas que son de Septiembre a Diciembre y de Abril a Junio para el cacao CCN-51. Diciembre, Enero, Febrero y Marzo el cacao nacional
Los meses en que existe mayor demanda son Noviembre, Diciembre y Febrero.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Existe mucha demanda del producto tanto a nivel nacional como internacional, en especial del cacao nacional. El producto es muy peleado y a pesar de que en la actualidad existen muchos agricultores que están invirtiendo en la producción de cacao, esto no representa una amenaza a futuro para el precio de venta puesto que existe mucha demanda y el Ecuador no tiene poder de mercado para influir en el precio del cacao ya que representa únicamente el 2% de la producción mundial²⁰. El mayor productor de cacao CCN-51 es Costa de Marfil.

Ministerio de Agricultura,
http://www.magap.gob.ec/sigagro/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=95 ²⁰

Adicionalmente a la información obtenida mediante las encuestas se pudo conocer que se estima que el precio de cacao va a seguir alto, incluso que puede haber escasez en el futuro debido al entorno político en algunos países productores y a que hay una alta demanda que presionará el precio²¹.

Según el diario británico The Independent, dentro de 20 años, el precio del chocolate podría estar fuera del alcance de la mayoría de las personas. Ello porque los cultivadores de cacao de África occidental están abandonando sus cultivos. Además, las cosechas disminuyen en Costa de Marfil, el mayor productor de cacao del mundo, y en Indonesia, el tercero, por los efectos del cambio climático.

2.2.2.2 Preguntas realizadas a los expertos en sistemas de riego

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Funciona por medio de una serie de instalaciones utilizando tubos, reductores, adaptadores, llaves, codos, tapones, cruz y goma. Una tubería llamada principal o madre es la encargada de hacer que el agua corra a las tuberías secundarias y estas a las laterales; para que luego el agua salga por los aspersores mojando el terreno de manera uniforme, asemejando a la lluvia (ver Figura # 8). El riego se lo realiza por módulos, cada modulo consta de 45 a 100 aspersores, dependiendo de la profundidad del pozo, de la presión de la bomba y la forma del terreno, se abren las llaves de paso correspondientes a cada módulo (ver Figura # 9) y las demás llaves permanecen cerradas el tiempo de riego depende de las características del clima y el tipo de cultivo. La persona encargada de realizar el riego debe supervisar que algunos aspersores no se hayan tapado con arena o bichos

Jesús Carlos Valencia, director de ventas de la firma BARRY CALLEBAUT²¹

que suelen introducirse por los huequitos en donde sale el agua, además pueden participar todos los miembros de la familia debido a que no se requiere de mucho esfuerzo en el manejo. Mientras el cultivo se está regando, el agricultor puede realizar otras actividades como cosecha, control de maleza, fumigación, entre otras.

Figura # 8
Sistema de riego en funcionamiento



Fuente: Finca "Cynthia Carlota"
Elaborado por: Los autores

Figura # 9
Llave de paso



Fuente: Finca "Luna"
Elaborado por: Los autores

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Se abastecen mediante pozos (ver Figura #10), los precios varían de acuerdo a las características del pozo, la profundidad es de 15 a 30 metros y el ancho de 4 a 6 pulgadas, los precios fluctúan de \$200 a \$400. En la actualidad los pozos se los realizan mediante maquinas especializadas, es casi imposible realizarlo manualmente debido a la profundidad, mientras más profundidad exista, existe una mayor cantidad de agua disponible para el riego. Se debe contar con un absorbente de entre 9 a 10 metros desde la tierra al nivel del agua para conectarlo a la bomba (ver Figura #11).

Figura # 10
Pozo y bomba



Fuente: Finca "Cynthia Carlota"
Elaborado por: Los autores

Figura # 11
Absorbente



Fuente: Finca “Jaime”
Elaborado por: Los autores

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Esto depende de la forma del terreno, en su mayoría existen terrenos cuadrados, en donde la distancia varia de 8, 9 ó 10 metros entre líneas y aspersores, asemejando a un cuadrado; esto también depende de la capacidad de riego del aspersor, existen aspersores que riegan de 5 a 7 metros de radio. La profundidad a las que son enterradas las tuberías es de 15 a 20cm.; los tubos por donde salen los aspersores van a una distancia de 50cm. de la tierra (ver Figura # 12).

Figura # 12
Elevación sobre el suelo del aspersor



Fuente: Finca "Jaime"
Elaborado por: Los autores

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

La mayor parte de los entrevistados manifiestan que el costo es de \$1000 incluidos materiales y mano de obra, a excepción del pozo y la bomba. En materiales el costo va desde los \$600 a \$800 y en mano de obra de \$200 a \$300. El sistema fue instalado en su mayoría por los propios agricultores debido a que indican que el costo de mano de obra es muy caro, cada jornal tiene un valor de \$10 a \$12; por lo tanto con la ayuda de una persona se encargan de hacer las debidas instalaciones ya que no requieren de mucha instrucción, lo más difícil es cavar los huecos o zanjas donde van enterradas las tuberías.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Las ventajas mencionadas son ahorro de tiempo, anteriormente se tomaban dos días por hectárea y el agricultor debía permanecer todo el día mojado trasladando las tuberías de un lado a otro. Con el sistema por aspersión se riega tres horas por hectárea, y lo único que se debe de hacer es abrir las correspondientes llaves de paso, cambiar los aspersores de un módulo a otro y supervisar que los aspersores no estecen taponados. En este riego pueden participar mujeres y niños porque no requiere de mucho esfuerzo e instrucción.

Otra ventaja es el ahorro de mano de obra y por ende de dinero, esto va ligado con el tiempo. Con el sistema de riego anterior se necesitaban de más personas para realizar las labores de riego necesarias para mantener el terreno húmedo. La mano de obra en la agricultora actualmente es escaza y este sistema permite que el agricultor realice otras actividades mientras el terreno está siendo regado.

El cacao necesita de humedad y al regar constantemente la planta, está produce más, por lo tanto otra ventaja a nombrar es el aumento de la productividad.

Entre las desventajas esta que los aspersores suelen taponarse por arenas o bichos que suelen introducirse en los huequitos por donde sale el agua, además las tuberías suelen romperse o partirse cuando se realiza el control de maleza, debido a que son rozadas por el machete, pero esto es muy poco probable porque las tuberías están enterradas.

En cuanto al daño de las flores, una planta produce 10.000 flores anuales en promedio y con que el 1% de la floración cumpla su proceso resulta muy rentable para el agricultor, además las flores se caen se cuente o no con el sistema de riego por aspersión. Si a la planta se le está golpeando constantemente en el mismo lugar, ésta buscara otro lugar por donde pueda florecer, por lo tanto esto no representa una desventaja para los agricultores.

En la actualidad existen aspersores especiales dependiendo del tipo de cultivos, los aspersores que se utilizan para regar las plantas de cacao están elaborados de tal manera que evitan que las flores se dañen.

Con el nuevo sistema de riego, existirá mayor presencia de maleza o monte, pero esto se encuentra en un punto intermedio, existen agricultores que ven como una ventaja esto porque permite que el terreno se mantenga húmedo y otros manifiestan que deben cortar la maleza con mayor frecuencia (ver Figura # 13).

Figura # 13
Maleza



Fuente: Finca "Mariley"
Elaborado por: Los autores

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Con el sistema actual se riega una vez por semana cada hectárea. Mientras más se riegue el cultivo es mejor. Con el riego manual se regaba cada quince días porque no se contaba con el tiempo y dinero suficiente para hacerlo más seguido.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

En el caso de las tuberías, no se necesita de mantenimiento alguno, debido a que están enterradas, pero puede que se necesite cambiarlas en caso que se partan o este mal pegada una unión. Las llaves de paso suelen desgastarse debido a que constantemente son abiertas y cerradas, y los aspersores también suelen ser cambiados si no pueden ser destaponados, pero estos cambios no representan costos significativos.

En cuanto a la bomba, es recomendable cambiarla de aceite cada 50 horas de trabajo, con un costo máximo de \$8, también es necesario realizarle una descarbonización anual cuyo costo es de \$30.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

No existe un tiempo estimado de vida útil, los agricultores manifiestan que hay casos que las tuberías tienen 20 años y continúan funcionando normalmente. En todo caso el tiempo de vida útil depende del cuidado que se le dé al sistema.

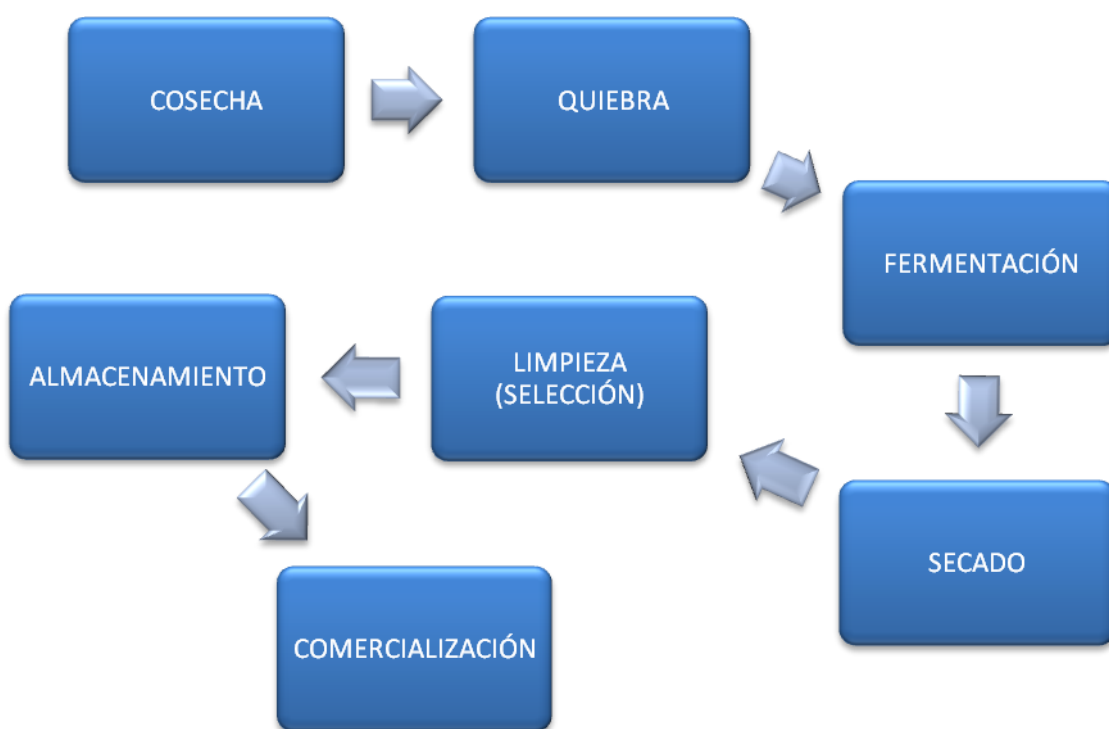
2.3 ESTUDIO TÉCNICO

2.3.1 Actividades que se realizan en la finca

2.3.1.1 Tratamiento del producto²²

Figura # 14

Proceso desde la cosecha hasta la comercialización del cacao



Fuente: Manual del cultivo de cacao
Elaborado por: Los autores

MANUAL DEL CULTIVO DEL CACAO - MINISTERIO DE AGRICULTURA DE PERU
http://webmail.radiomaranon.org.pe/radiomaranon.org.pe/redmaranon/archivos/cacao_manual_cultivo.pdf²²

2.3.1.1.1 Cosecha o recolección

La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro (ver Figura # 15). La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de pigmentación: de verde pasa al amarillo o del rojo y otros similares al amarillo anaranjado fuerte o pálido. Cuando existen dudas respecto del estado del fruto maduro basta golpearlo con los dedos de la mano y si se produce un sonido hueco es señal de que el fruto está maduro.

Figura # 15
Cacao cosechado



Fuente: Diario electrónico Vanguardia.
Elaborado por: Redacción Vanguardia liberal.

La cosecha se debe realizar frecuentemente. En temporada de mayor producción la cosecha debe ser semanal; mientras que en épocas lluviosas debe darse cada quincena; en tanto que en períodos secos cada treinta días.

2.3.1.1.2 Quiebra

Se denomina quiebra a la operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras las cuales una vez separadas de la placenta, serán sometidas a la fermentación. El tiempo entre el desgrane y la puesta en fermentación no debe exceder las 24 horas. Como práctica generalizada cuando se realiza la cosecha, se determinan varios puntos dentro de la plantación donde se amontonan las mazorcas. Una vez amontonadas, se debe efectuar la quiebra y de allí transportar las almendras en costales a los fermentadores. Para realizar la quiebra se pueden utilizar machetes cortos acondicionados especialmente para esta labor. Para ello, se efectúa un corte longitudinal a las mazorcas con sumo cuidado a fin de no cortar las almendras que permanecen adheridas a la placenta. La separación de los granos se realiza a mano. Se aprovecha este momento para desechar granos enfermos por moniliasis o escoba de bruja.

2.3.1.1.3 Fermentación

Denominado también beneficio, cura o preparación. Es un proceso bioquímico interno y externo de la semilla en la que ocurren cambios notables en su estructura. 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 a chocolate.
- Destrucción de las células pigmentadas o cambios en la pigmentación interna.
- La transformación del sabor astringente de los cotiledones.
- El desarrollo de sabor y aroma del chocolate.

- Durante la fermentación los azúcares que contienen las almendras son transformados a alcoholes por las levaduras. Estos a su vez son convertidos en ácido acético por las bacterias acéticas.

Una cantidad considerable de calor se desprende durante la fermentación mientras la pulpa se desintegra. Este incremento en la temperatura es el causante de la muerte del embrión y es precisamente en este momento cuando se inician los cambios bioquímicos internos de la semilla: el cambio de color violeta a marrón claro, disminución del sabor amargo y el desarrollo de los sabores precursores del chocolate.

2.3.1.1.3.1 Fermentación en sacos

Para la fermentación del cacao en costales de polietileno o yute se colocan las almendras dentro de estos, se cierran y se los deja fermentando en el piso. Algunos agricultores suelen colgarlos para que tengan mejor aireación durante dos o tres días al cabo de los cuales son extraídas para someterlas al proceso del secado.

2.3.1.1.4 Secado

Al final de la fermentación el contenido de humedad de los granos de cacao está alrededor del 55%. Para ser almacenados con seguridad debe reducirse a límites del 7 u 8%. El proceso de secado no constituye una simple reducción de humedad sino que los cambios químicos continúan mientras el contenido de humedad desciende con lentitud hasta que se detienen por la falta de humedad o la inactivación de las enzimas por otros medios. Por este motivo el proceso no debe ser muy rápido durante los dos primeros días, la alta temperatura puede inactivar las enzimas.

La rapidez del secado varía según el método que se emplee. En caso que el secado sea solar (ver Figura #16); es decir, al aire libre dura de 5 a 7 días. Esto dependerá de las condiciones atmosféricas para deshidratar óptimamente las almendras. Se sabrá que ha completado el secado del

cacao cuando a la presión de los dedos índice y pulgas, se rompan los granos fácilmente.

Figura # 16
Secado de cacao



Fuente: www.mipunto.com
Elaborado por: Nolys Ferraro / Feb. 2002

2.3.1.1.5 Limpieza y selección del grano

Terminado el secado es conveniente limpiar el producto de impurezas a fin de obtener un producto de mejor valor comercial. Finalmente la producción debe ser empacada y almacenada.

La selección del grano también nos permite eliminar todo tipo de impurezas como: placentas, pajillas, granos con hongos, granos picados y granos dobles; defectos que no están permitidos en el comercio del grano.

2.3.1.1.6 Almacenamiento

Terminado el secado los granos se envasan en costales de yute y si todavía están calientes producto del secado al aire libre, se deja enfriar antes de ensacarlos. El ambiente donde se va almacenar debe estar exento de olores extraños, como los provenientes de pesticidas, combustible, alimentos con olores penetrantes, etc. Se debe evitar del todo la contaminación por humo.

2.3.1.1.7 Comercialización

El producto almacenado en costales se los traslada en camionetas a los intermediarios quienes clasifican y asignan un precio al cacao de acuerdo a los precios internacionales y a las características que presente el producto.

2.3.1.2 Mantenimiento del cultivo²³

2.3.1.2.1 Podas

La poda es la actividad que tiene como objetivo eliminar las partes improductivas de los árboles para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y equilibrarlos con los puntos productivos.

La poda también tiende a eliminar los chupones y las ramas mal dirigidas, controlar la altura del árbol, regular la entrada de luz a los estratos inferiores del árbol, eliminar ramas que dificultan las labores agrícolas y facilitar la visibilidad para coger las mazorcas.

La práctica de la poda debe realizarse en la época adecuada, de preferencia una vez que haya concluido la época de cosecha.

Esta labor se la realiza una vez por año en el mes de julio.

Técnicas usadas por el propietario, Lic. Ulbio Hermida²³

2.3.1.2.2 Control de plagas y enfermedades²⁴

El árbol de cacao, como ser viviente está expuesto al ataque de plagas y enfermedades. Estas pueden revestir un carácter de suma gravedad, comprometiendo gran parte o la totalidad de la cosecha o la vida misma de las plantaciones afectadas. Entre las enfermedades más importantes está, la Moniliasis por la magnitud de pérdidas que causa y el desánimo que infunde en el agricultor.

Actualmente para controlar y evitar plagas o enfermedades se realiza un control frecuente con productos químicos especializados que se detalla a continuación en la Tabla # 6, con el sistema de riego por aspersión el terreno se mantendrá húmedo y estará más propenso a enfermedades y plagas por lo que se incrementará la frecuencia de control en el año de 10 a 12 veces y de 2 a 4 veces.

Tabla # 6

Insecticidas utilizados anualmente por hectárea.

PRODUCTOS	CANTIDAD	NO. VECES A UTILIZAR EN EL AÑO
VYDATE (INSECTICIDA)	1	2
RANSOM (INSECTICIDA)	1	10
COBRE FIX 247	1	10

**Fuente: Ferro Agro Comercial S.A., Milagro
Elaborado por: Los autores**

Ing, Wilfrido Echeverría Ferro Agro Comercial S.A.²⁴

2.3.1.2.3 Fertilización²⁵

Fertilizar el suelo no es otra cosa más que suplir nutrientes a la planta para que pueda cumplir su ciclo de vida, es decir, abastecer y suministrar los elementos inorgánicos u orgánicos al suelo para que la planta los absorba. Se trata, por tanto, de un aporte artificial de nutrientes.

Una cosecha de cacao seco de 1000 Kg. extrae aproximadamente 44 Kg. de Nitrógeno (N), 10 Kg. de fosfato (P₂ O₅) y 77 Kg. de potasio (K₂O). Si las mazorcas se partieren en el mismo campo y las cáscaras quedasen en el suelo, se reciclará aproximadamente 2 Kg. de N, 5 Kg. de P₂O₅ y 24 Kg. de K₂O. Por lo tanto, todo suelo que se explota tiende a empobrecerse y a reducir su capacidad de alimentar a las plantas, en consecuencia decae la producción de frutos. Por lo que es necesario mejorar los suelos adicionando oportunamente abonos orgánicos o fertilizantes químicos.

La tabla # 7 que viene a continuación nos muestra los fertilizantes requeridos para que el suelo se mantenga productivo y fértil para el cultivo.

Tabla # 7

Fertilizantes utilizados anualmente por hectárea.

PRODUCTOS	CANTIDAD	NO. VECES A UTILIZAR EN EL AÑO
ABONO COMPLETO	3	3
BIOPLASMA RAIZ (RAIZADOR)	1	2
BIOESTIM PLUS (ABONO FOLIAR)	1	10
AGROESTIME (ABONO FOLIAR)	1	10
COBRE FIX 247	1	10

Fuente: Ferro Agro Comercial S.A., Milagro
Elaborado por: Los autores

MANUAL DEL CULTIVO DEL CACAO - MINISTERIO DE AGRICULTURA DE PERU
http://webmail.radiomaranon.org.pe/radiomaranon.org.pe/redmaranon/archivos/cacao_manual_cultivo.pdf²⁵

2.3.1.2.4 Control de malezas

Se realiza con la finalidad de evitar no solamente la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz. En esta labor se debe emplear el machete que nos permite el corte de malezas al ras del suelo sin dañar las raíces de los cacaotales ya que estas se encuentran muy superficialmente. También se puede emplear la “motoguadaña”²⁶ en los terrenos que no sea pedregales. Por ningún motivo se deben emplear los “azadones”²⁷ ya que estos perjudican a las raíces del cacao. Es oportuno precisar que las malezas no serán tan abundantes cuando la plantación de cacaotales se encuentra establecida bajo sombra. Por ello, siempre se recomienda el establecimiento de la plantación bajo sombra temporal y permanente y sobre todo con bastante anticipación al trasplante del cacao.

Actualmente el control se lo realiza tres veces al año para eliminar la excesiva presencia de maleza alrededor de la planta, pero al mantener húmeda la tierra con una mayor frecuencia a la que normalmente se mantenía; el terreno está más propenso a la presencia de hierba mala, por esta razón se realizará un control de maleza adicional a los que ya se realizaban.

Motoguadaña: Cortadora de césped manual²⁶

Azadón: herramienta agrícola utilizada para cavar o remover la tierra²⁷

2.3.2 Instalación del sistema de riego

2.3.2.1 Diseño de la tubería

2.3.2.1.1 Partes esenciales de un sistema de riego por aspersión

Un sistema de riego por aspersión debe poseer un conjunto de componentes elementales como:

- Fuente del agua para riego.
- Fuente de energía.
- Red de distribución del agua o tuberías.
- Aspersores.

2.3.2.1.1.1 Fuente de agua para riego

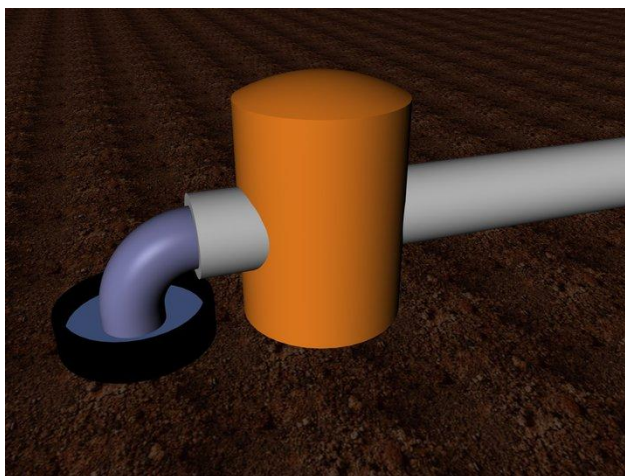
La fuente de abastecimiento de agua será un pozo de 30 metros de profundidad y de 6 pulgadas de diámetro que nos provee continuamente de agua tanto en épocas secas y lluviosas.

2.3.2.1.1.2 Fuente de energía

Tiene por objetivo aspirar el agua desde el pozo profundo e impulsarla a través del sistema. Dado que para el buen funcionamiento y operación del sistema de riego por aspersión se requiere relativamente de presiones altas; se utilizara una bomba de presión para conseguir las presiones requeridas. El absorbente es una tubería que va desde la bomba hasta el fondo del pozo para absorber el agua, la distancia entre la bomba y el nivel del agua es de 10 metros (ver Figura # 17).

Figura # 17

Bomba y pozo profundo en 3D



**Elaborado por: Mauro Torres,
Estudiante de Ingeniería en Sistemas Multimedia**

2.3.2.1.1.3 Red de distribución del agua o tuberías

2.3.2.1.1.3.1 Materiales necesarios para implementar el sistema de riego

La siguiente información la obtuvimos gracias a la ayuda del Ing. Agro. Alfonso Velasteguí, quien nos guió en la elaboración y análisis de los planos del sistema de riego a implementar, y a cuantificar los materiales necesarios para la instalación de las tuberías.

Describimos a continuación los elementos que integran la red de tuberías.

2.3.2.1.1.3.1.1 Tubos

Son tubos pegables (ver Figura # 18), que se unen unos con otros sin necesidad de algún adaptador especial, el tamaño de estos tubos es de 6 metros de extensión, por lo tanto para cubrir las 8 hectáreas necesitaremos:

- 52 Tubos de 90mm x 0.5mpa que cubren un área de 312mts.
- 300 Tubos de 50mm x 0.8mpa que cubren un área de 1,800mts.

- 663 Tubos de 25mm x 1mpa que cubren un área de 3,978mts.

Figura # 18

Tubos pegables varios tamaños



Fuente: Banariego
Elaborado por: Banariego

2.3.2.1.1.3.1.2 Llave de paso

Llaves de paso de bola (ver Figura # 19), que permite controlar el paso de agua a las tuberías.

- 18 llaves de bola de 2 pulgadas

Figura # 19

Llave de bola de 2 pulgadas



Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

2.3.2.1.1.3.1.3 Cruz reductora

Para pasar de las tuberías primarias a secundarias y a su vez de las secundarias a las laterales necesitaremos cruces reductoras (ver Figura # 20).

- 9 Cruces reductoras de 90mm x 50mm
- 180 Cruces reductoras de 50mm x 25mm

Figura # 20
Cruz reductora



Fuente: Banariego
Elaborado por: Banariego

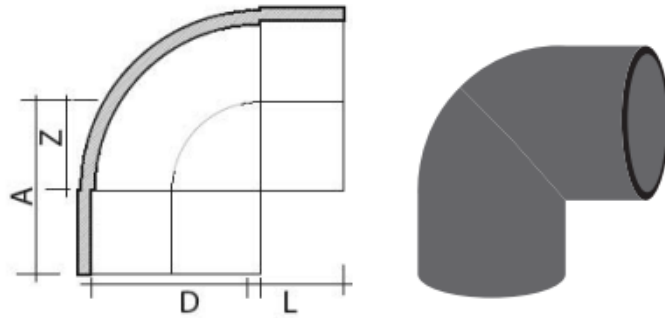
2.3.2.1.1.3.1.4 Codos

Codos de 90° (ver Figura # 21), para efectuar la elevación hacia la superficie de la tubería lateral.

- 360 Codos 90° de 25mm

Figura # 21

Codos



Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

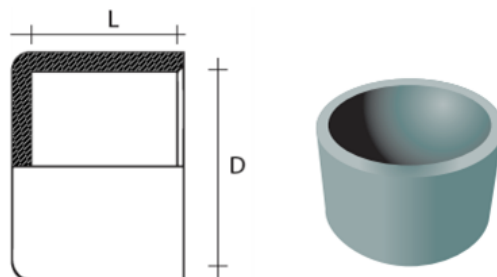
2.3.2.1.1.3.1.5 Tapones

Para sellar el final de la tubería es necesario colocar tapones que cortan el paso del agua (ver Figura # 22).

- 1 Tapón hembra de 90mm
- 18 Tapones hembra de 50mm

Figura #22

Tapón hembra



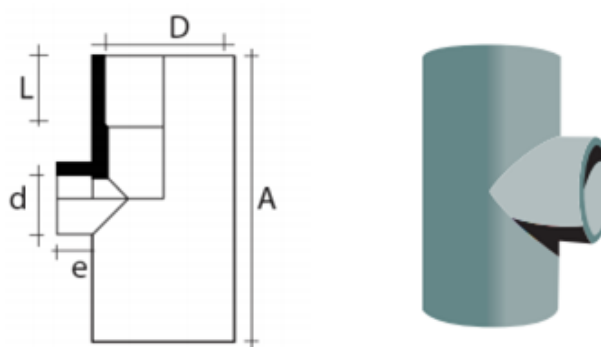
Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

2.3.2.1.1.3.1.6 TEE Reductora

Necesitaremos estas TEE reductoras (ver Figura # 23), para que desde la tubería secundaria sea posible adaptar tubos de menor diámetro en la cual irá una línea de aspersores.

- 180 TEE reductoras de 50mm x 25mm

Figura # 23
TEE reductora



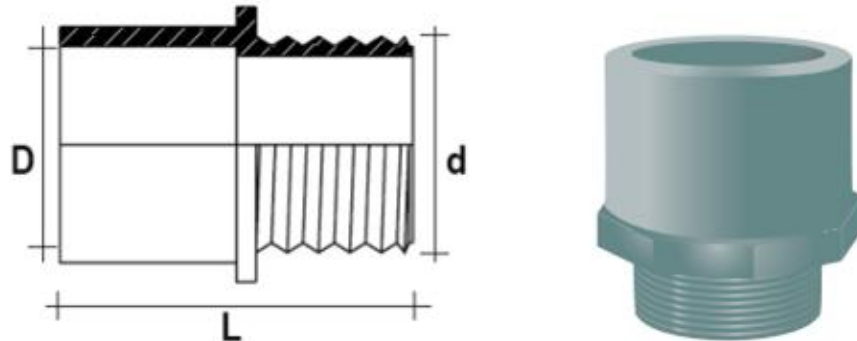
Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

2.3.2.1.1.3.1.7 Adaptadores

Los adaptadores se usaran para conectar la tubería a los aspersores, puesto que tienen una superficie roscable en donde se insertaran dichos aspersores (ver Figura # 24).

- 540 Adaptadores macho de 25mm x ½ pulgada

Figura # 24
Adaptador macho



Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

2.3.2.1.1.3.1.8 Pegamento

Para la unión de los accesorios que acabamos de mencionar a los tubos PVC necesitaremos pegamento de soldadura líquida (ver Figura # 25).

- 2 Galones de tubipega.

Figura # 25
Pegamento de tubos



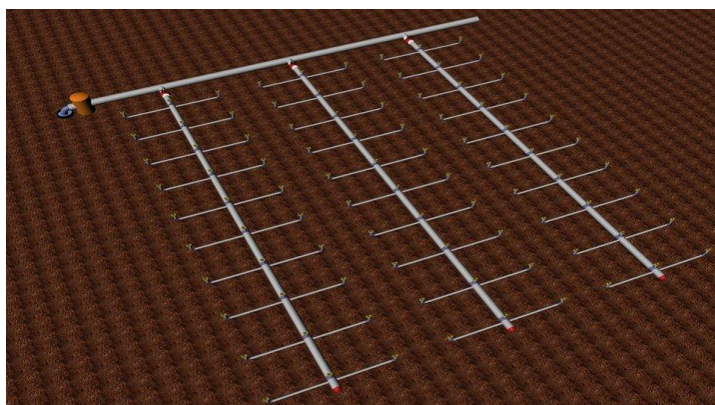
Fuente: Plastigama
Elaborado por: Plastigama

2.3.2.1.1.3.2 Descripción de la red de tubería

Consiste fundamentalmente de: tubería principal, secundaria y lateral (ver Figura # 26). La tubería principal es la que conduce agua a las secundarias para a su vez estas conducir a las tuberías laterales, pueden encontrarse sobre la superficie del terreno o enterradas, en nuestro caso irán enterradas a 20 cm. de profundidad. Para la tubería principal se utilizarán tubos de 90mm pegables, en una extensión de 300 metros

Figura # 26

Red de tuberías, vista aérea



**Elaborado por: Mauro Torres,
Estudiante de Ingeniería en Sistemas Multimedia**

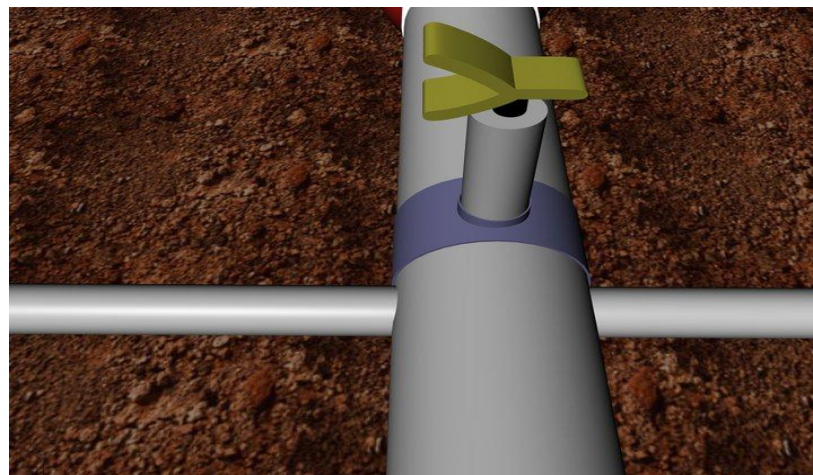
Las secundarias son tuberías de menor diámetro que la principal; 50mm, y estarán colocadas de forma perpendicular a la tubería principal, cubren la extensión de 100 metros y están separadas a una distancia de 20 metros desde el inicio de la hectárea hasta la primera tubería; 30 metros de distancia entre tubería y tubería; y finalmente 20 metros de distancia entre la última tubería y el fin de la hectárea. También estarán enterradas a 20 cm. de profundidad. Al final de cada tubería secundaria es necesario colocar un tapón de 50mm para cerrar el trazado de la tubería.

Las tuberías laterales tienen un diámetro de 25mm, cortan a la tubería secundaria y van de forma paralela a la tubería principal distanciadas a 10 metros una de las otras, colocadas de tal forma puedan cubrir todo el terreno. Las tuberías laterales irán enterradas 20cm bajo tierra y mediante codos se elevara una extensión del tubo del mismo diámetro a 50cm de alto sobre el suelo donde finalmente irán colocados los aspersores.

En la zona donde atraviesa la tubería secundaria también va una columna de aspersores colocados a 10 metros de distancia entre ellos. Pero no se los puede colocar en línea recta con las tuberías laterales porque para pasar de la tubería secundaria a la lateral es necesaria una cruceta reductora de 50mm x 25mm. Es por esta razón que los aspersores que se encuentran sobre la línea secundaria están de 5 a 10 cm. antes de la línea lateral como se ilustra en la Figura # 27.

Figura # 27

Aspersores sobre la línea secundaria



**Elaborado por: Mauro Torres,
Estudiante de Ingeniería en Sistemas Multimedia**

2.3.2.1.1.4 Aspersores

Los aspersores son dispositivos que tienen como finalidad aplicar el agua en forma de lluvia. Consta de una o dos boquillas cuyas dimensiones o formas varían de acuerdo a la marca y modelo.

En la actualidad lo más generalizado para uso en la agricultura son los aspersores giratorios; accionado por el efecto del impacto y son regulables para que el giro del riego sea total (360°) de acuerdo a la conveniencia del riego.

2.3.2.1.1.4.1 Elección de aspersores

En la actualidad un buen porcentaje de aspersores existentes en el mercado para uso en la agricultura son giratorios; ya sea por efecto del impacto, por acción de chorro de agua sobre una rueda dentada o por reacción. El giro puede ser 360° o parcial y los aspersores pueden tener una o dos boquillas o toberas.

Existen una gran variedad de modelos de aspersores, en cuanto a características; tamaño forma y presión de trabajo, diferenciándose en la intensidad de la lluvia, radio de alcance del chorro y distribución de la lluvia.

Las casas fabricantes publican especificaciones de diferentes marcas y tipos de aspersores donde se detalla las condiciones de trabajo.

Las reglas a seguir para la elección de un aspersor son las siguientes:

- La elección del tipo de aspersor debe hacerse en función del cultivo y para una presión determinada.
- En la casa del fabricante se encontrara las especificaciones del aspersor como: la precipitación necesaria, el diámetro de la boquilla, el espaciamiento de los aspersores correspondientes, gasto, etc.

- Cuando el riego se efectúa sin viento se recomienda no sobrepasar el 65%* del diámetro total cubierto por los aspersores, con el objetivo de obtener una superposición de eficiencia máxima.

Para nuestro caso en particular elegimos el aspersor de la Figura # 28 tipo Seninger 2014 de ½ pulgada que es el recomendado para los cultivos de cacao, que tiene un alcance de 7 metros de radio.

Figura # 28

Aspersor tipo Seninger 2014 de ½ pulgada



Fuente: Madercin
Elaborado por: Madercin

2.3.3 Descripción de riego

La bomba de presión tiene la capacidad de abastecer de agua hasta 100 aspersores al mismo tiempo, esta es la razón de que el sistema utilice módulos de riego.

Un modulo de riego está de una tubería principal o tubería madre de 100 metros de extensión, encargada de transportar el agua a las 3 tuberías secundarias de 100 metros cada una; cada tubería secundaria se subdivide en 10 tuberías laterales de 20 metros de extensión cada una, sumando la cantidad de 90 aspersores por cada modulo de riego que es activado al momento de abrir las tres llaves de paso ubicadas al inicio de cada línea secundaria (ver Figura # 29), las cuales permiten que el agua pase a las tuberías secundarias, estas a las laterales y finalmente a los aspersores.

Figura # 29

Llave de paso en tubería secundaria



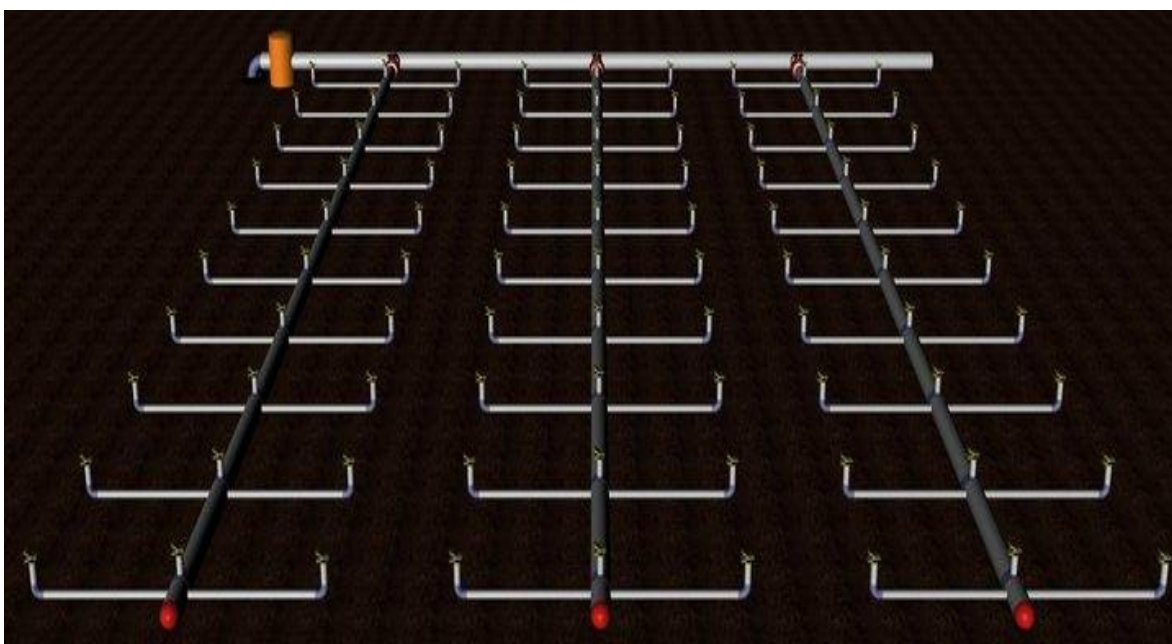
**Elaborado por: Mauro Torres,
Estudiante de Ingeniería en Sistemas Multimedia**

Un modulo abarca el riego completo de una hectárea, en total toda la instalación está compuesta de 6 módulos de riego. Para que el riego sea uniforme la distancia entre aspersores y entre líneas laterales es de 5 metros de radio, es decir, 10 metros de circunferencia; formando un cuadrado perfecto.

El tiempo recomendable de riego es de cuatro horas por cada modulo, en el día se pueden regar hasta dos módulos (ver Figura # 30). La frecuencia de riego es semanal para mantener un nivel de humedad óptimo del suelo.

Figura # 30

Módulo de riego correspondiente a una hectárea.



**Elaborado por: Mauro Torres,
Estudiante de Ingeniería en Sistemas Multimedia**

CAPITULO III ESTUDIO FINANCIERO

3.1 ANTECEDENTES

El estudio de evaluación financiera es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto.

Mediante este estudio se conocerá y determinará todos los costos en los que incurrirá en la etapa productiva, además se calculará la inversión necesaria para llevar a cabo este proyecto.

Para la evaluación de este proyecto utilizaremos el criterio de análisis incremental donde evaluaremos los resultados obtenidos por la implementación de un sistema de riego en una finca de producción de cacao en marcha.

Con este estudio determinaremos si los beneficios esperados superan a los costos adicionales en los que se incurrirá.

3.2 INVERSIÓN

3.2.1 Inversión Sistema de Riego

La inversión en la tubería y accesorios necesarios para la implementación del sistema de riego y el costo de instalación de la misma asciende a USD 6.423,45; el detalle de los mismos se encuentra en los Anexos # 3 y 4.

3.2.2 Inversión Maquinaria

Para el correcto abastecimiento de agua la bomba requerida de 18 caballos de fuerza y 6 pulgadas a Diesel marca “KIPOR” cuyo costo incluido I.V.A. asciende a USD 1.950,00. Vida útil de 5 años y valor de salvamento 30% del costo de adquisición²⁸ (ver Anexo #6).

3.2.3 Inversión Activo Fijo

Para el aumento de la producción es necesaria la construcción de un tendal adicional de 10mts x 20mts para el secado del cacao adicional obtenido del aumento de producción por el sistema de riego. El valor entre materiales de construcción y mano de obra estimada asciende a USD 2.000,00²⁹.

3.2.4 Total inversión

El monto de la inversión total requerida para la instalación, los materiales, equipos y activo fijo se estima en USD 10.373,45.

Ing, Wilfrido Echeverría Ferro Agro Comercial S.A ²⁸

Valor de construcción según el Lcdo. Ulbio Hermida, Administrador y propietario de la finca “AMADITA”²⁹

El resumen de las inversiones se muestra en la Tabla # 8 que se muestra a continuación:

Tabla # 8
Total de Inversión

INVERSIONES	
MATERIALES SISTEMA DE RIEGO	\$4.623,45
COSTO DE INSTALACIÓN	\$1.800,00
BOMBA DE 18 HP 3 PUL KIPOR DIESEL	\$1.950,00
TENDAL DE 10 X 20 M	\$2.000,00
TOTAL	\$10.373,45

Elaborado por: Los autores

3.2.5 Estructura de Financiamiento

Del monto total de inversiones necesarias para implementar el proyecto hemos elegido financiarlo mediante capital propio la cantidad de USD 6.373,45 correspondiente al 61.44% de la inversión y el 38.56% restante mediante un crédito bancario (ver Tabla # 9).

Tabla # 9
Estructura de Financiamiento

	MONTO	PORCENTAJE APORTACION
PRESTAMO	\$4.000,00	38,56%
CAPITAL PROPIO	\$6.373,45	61,44%
TOTAL	\$10.373,45	100%

Elaborado por: Los autores

3.2.5.1 Préstamo

Del total de la Inversión del proyecto, se solicitará un Crédito Bancario al Banco del Pichincha por USD 4.000,00 a 5 años plazo, con pagos mensuales, con una tasa de interés del 12.05% anual, aplicando un sistema de pagos constantes (ver Anexo # 5).

3.3 PROYECCIÓN DE INGRESOS

3.3.1 Cantidades

La proyección de las ventas se las realizó mediante las respuestas de los expertos, que nos revelaron que la implementación de un sistema de riego a una plantación de cacao nos daría un incremento de la productividad, como mínimo un 20% anual. Teniendo en cuenta los datos históricos de la productividad de la finca “AMADITA”, el promedio ha sido de 45 quintales por hectárea³⁰. A continuación la Tabla # 10 muestra la cantidad producida adicional.

Tabla # 10

Producción por la implementación del sistema de riego

INCREMENTO POR RIEGO 20%	PRODUCCIÓN HECTÁREA	PRODUCCIÓN 6 HECTAREAS
PRODUCCION HISTORICA PROMEDIO ANUAL	45 qq.	270 qq.
PRODUCCION NUEVA ESTIMADA ANUAL	54 qq.	324 qq.
PRODUCCION INCREMENTAL ANUAL	9 qq.	54 qq.

Elaborado por: Los autores

Fuente: Lcdo. Ulbio Hermida, Administrador y propietario de la finca “AMADITA”³⁰

3.3.2 Precios

El valor que se le asigna al precio del cacao se ve influenciado por factores climáticos y especulativos, es por esto que los precios están en constante variación. Para tratar de estimarlo, hemos tomado el promedio de precios históricos desde el año 2005 hasta el año 2009 que nos arrojó un precio de USD 93 por quintal (ver Anexo # 7).

3.3.3 Ingresos

Por lo tanto la estimación de los ingresos anuales incrementales es la que se muestra en la Tabla # 11.

Tabla # 11

Estimación de Ingresos Incrementales Anuales

	HECTÁREA	TOTAL 6 HECTAREAS	PRECIO
PRODUCCIÓN INCREMENTAL ANUAL	9	54	93
INGRESOS ANUALES	\$ 837,00	\$ 5.022,00	

Elaborado por: Los autores

3.4 COSTES DE PRODUCCIÓN

Se incurrieron en los siguientes costos adiciones:

3.4.1 Costos Fijos

A continuación detallamos los costos fijos incrementales que se generan por el sistema de riego (ver Tabla # 12):

- Dos fumigaciones en el año.
- Un control de maleza.
- Mantenimiento de la nueva bomba de presión.
- Mantenimiento del sistema de riego.
- Mantenimiento del tendal adicional.

Tabla # 12
Estimación de Costos Fijos Anuales

DETALLE	AÑO 1
Fumigación	-1.258,80
Control de Maleza	-180,00
Cambio de Bujías	-5,00
Mantenimiento de la Bomba	-20,00
Mantenimiento de Sistema de Riego	-150,00
Mantenimiento del Tendal (\$500 cada 3 años)	0,00
TOTAL	-1.613,80

Elaborado por: Los autores

3.4.2 Costos Variables

A continuación detallamos los costos variables que se generan por el sistema de riego (ver Tabla # 13):

- Gastos en Saquillos.
- Gastos por Cosecha.
- Gastos por Fermentación y Secado del producto.
- Gastos de Transporte.

Tabla # 13
Estimación de Costos Variables

COSTOS VARIABLES	
Saquillos	-0,8
Cosecha	-4,9
Fermentación y Secado	-3
Transporte	-2
TOTAL	-10,7

Elaborado por: Los autores

3.5 TASA DE DESCUENTO TMAR

Para calcular la TMAR o tasa mínima atractiva de retorno, por ser nuestra evaluación a una microempresa, la TMAR será igual a la tasa exigida por el dueño del negocio. La TMAR que elija el accionista o dueño del negocio no será menor a la tasa del costo financiero. La tasa elegida por el dueño del negocio, debe ser acorde a su sector, y el al venir administrando la finca desde hace muchos años atrás conoce muy bien lo que se le puede exigir a un proyecto de cacao. La TMAR que eligió el dueño del proyecto esta detallada la Tabla # 14.

Tabla # 14
Estimación de la TMAR

TASA PRÉSTAMO	12,05%
TASA EXIGIDA PROPIETARIO	15%
TMAR	15%

Elaborado por: Los autores

3.6 FLUJO DE CAJA

Supuestos:

- En la Tabla # 15 se encuentra el flujo de caja detallado; en el podemos ver que se realiza solo una inversión en el año cero.
- También podemos observar que año a año el flujo va incrementándose; esto se debe, principalmente, a que el proyecto tiene la posibilidad de crear recursos propios.
- La proyección del flujo de caja fue basada en un crecimiento del 3% de inflación anual³¹.
- A partir de la información obtenida en el flujo de caja se obtiene el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), de las cuales hablaremos a continuación.

http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion³¹

Tabla # 15
Flujo de Caja

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos		5022,00	5172,66	5327,84	5487,67	5652,31
Ahorro en Riego		1008,00	1038,24	1069,39	1101,47	1134,51
Ahorro en Combustible		68,88	70,95	73,07	75,27	77,53
Ahorro en Cambio de Aceite		35,00	36,05	37,13	38,25	39,39
<u>(-) Gastos Operacionales</u>						
<u>Costos Variables</u>						
Gastos en Saquillos		-43,20	-44,50	-45,83	-47,21	-48,62
Gastos por Cosecha		-283,50	-292,01	-300,77	-309,79	-319,08
Gastos por Fermentación y Secado		-162,00	-166,86	-171,87	-177,02	-182,33
Gastos de Transporte		-108,00	-111,24	-114,58	-118,01	-121,55
<u>Costos Fijos</u>						
Gastos por Fumigación		-1258,80	-1296,56	-1335,46	-1375,52	-1416,79
Gastos por Control de Maleza		-180,00	-185,40	-190,96	-196,69	-202,59
Gastos por Cambio de Bujías		-5,00	-5,15	-5,30	-5,46	-5,63
Gastos de Mantenimiento de la Bomba		-20,00	-20,60	-21,22	-21,85	-22,51
Gastos de Mantenimiento de Sistema de Riego		-150,00	-154,50	-159,14	-163,91	-168,83
Gastos de Mantenimiento del Tendal		0,00	0,00	-500,00	0,00	0,00
(=) Utilidad Operacional		3923,38	4041,08	3662,31	4287,18	4415,80
<u>(-) Gastos No Operacionales</u>						
Gastos Financieros (intereses sobre prestamos)		-482,00	-406,20	-321,27	-226,11	-119,48
(=) Utilidad Neta		\$3.441,38	\$3.634,88	\$3.341,04	\$4.061,07	\$4.296,32
(-) Inversión	-10373,45					
(+) Préstamo	4000					
(-) Amortización Capital del Préstamo		-629,01	-704,81	-789,74	-884,90	-991,53
(+) Valor de Desecho Bomba						585
(=) Flujo Neto Efectivo	-\$6.373,45	\$2.812,37	\$2.930,07	\$2.551,30	\$3.176,17	\$3.889,79

Elaborado por: Los autores

3.7 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Esta tasa consiste en evaluar el proyecto en función de una única tasa de rendimiento o la tasa de interés más alta que un inversionista pagaría sin perder su inversión³².

En resumidas cuentas esta tasa de descuento hace que el valor presente neto de un flujo de caja sea igual a cero.

La TIR obtenida en el flujo de caja para el proyecto de es de 36.49%.

3.8 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Conceptualizando brevemente el VAN o Valor actual Neto es el valor de los Flujos de Efectivo esperados menos la inversión Inicial del Proyecto.

Trayendo al presente los flujos de efectivo de los cinco años de evaluación, con la TMAR de 15% y descontándole la inversión inicial en el año cero, obtenemos un VAN de \$3,715.06.

O. Bowlin, J. Martin, D. Scott Jr., Análisis Financiero, (México 1982. McGraw Hill)³²

3.9 PUNTO DE EQUILIBRIO UNIDADES

Con este análisis buscamos presentar la mínima cantidad de unidades que debemos producir y vender, para no perder ni ganar y mantenernos en un equilibrio.

$$\text{INGRESOS} = \text{COSTOS}$$

$$P * Q = CF + (CV * Q)$$

$$93 * Q = 1,613.80 + 10.70 * Q$$

$$82.30 * Q = 1,613.80$$

$$Q \cong 20$$

Esto nos dice que como mínimo deberíamos producir y vender un total de 20 quintales de cacao para poder cubrir nuestros costos sin tener ganancias.

3.10 PAYBACK DESCONTADO

Esta herramienta nos permite obtener en cifras reales el tiempo de recuperación de la inversión, esta información es muy útil para nosotros y para los inversionistas que colaboraron con la financiación de nuestro proyecto³³.

Los datos los tomamos de los valores obtenidos en la inversión inicial, los flujos anuales para cada año (desde el uno hasta el cinco) y la TMAR.

O. Bowlin, J. Martin, D. Scott Jr., Análisis Financiero, (México 1982. McGraw Hill)³³

Tomamos el flujo del año uno y lo dividimos para uno más la TMAR, esta adición elevada al tiempo de análisis o período, todo esto restado de la Inversión Inicial (Ver Tabla # 16).

Tabla # 16
PAYBACK Descontado

AÑO	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE CAJA	-\$6.373,45	\$2.812,37	\$2.930,07	\$2.551,30	\$3.176,17	\$3.889,79
FLUJO DE CAJA DESCONTADO	-\$6.373,45	\$2.445,54	\$2.215,55	\$1.677,52	\$1.815,99	\$1.933,91
FLUJO DESCONTADO ACUMULADO	-\$6.373,45	-\$3.927,91	-\$1.712,36	-\$ 34,84	\$1.781,14	\$3.715,06

AÑOS	MESES
0,02	0,23

Elaborado por: Los autores

Llegando a la conclusión que el tiempo de recuperación de la inversión para nuestro proyecto es de tres años con un mes.

3.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD UNI-VARIABLE

3.11.1 Variación Precio vs. VAN / Precio vs. TIR

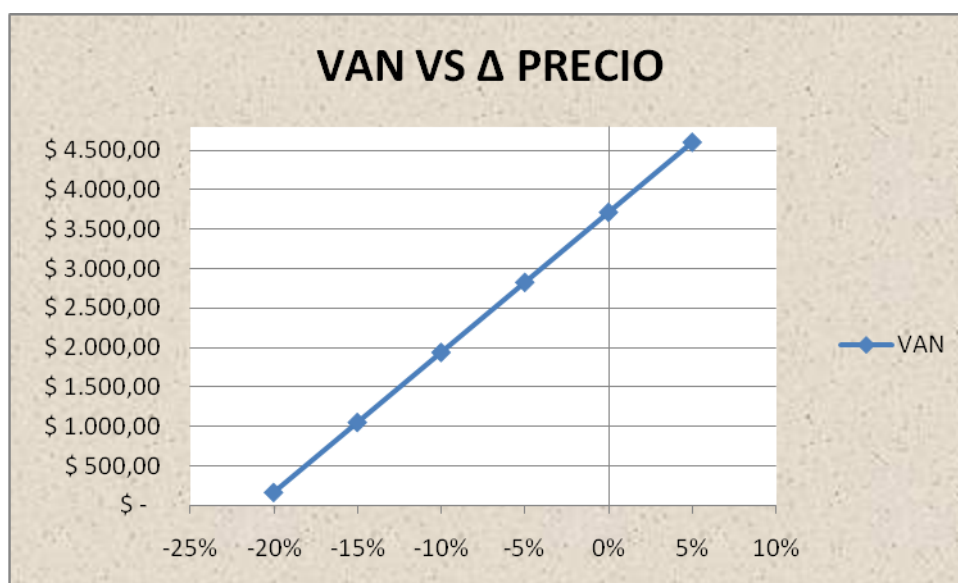
A continuación analizaremos el efecto de una variación en el precio y como esto afectaría el VAN y la TIR (ver Tabla #17 y Figuras # 31 y 32).

Tabla # 17
Sensibilidad Precio

ANALISIS DE SENSIBILIDAD RESPECTO A PRECIO				
VARIACION		VAN	TIR	RESULTADO
	5%	\$ 4.601,51	41,27%	FACTIBLE
	0	\$ 3.715,06	36,49%	FACTIBLE
	-5%	\$ 2.828,60	31,59%	FACTIBLE
	-10%	\$ 1.942,14	26,57%	FACTIBLE
	-15%	\$ 1.055,68	21,40%	FACTIBLE
	-20%	\$ 169,22	16,05%	FACTIBLE

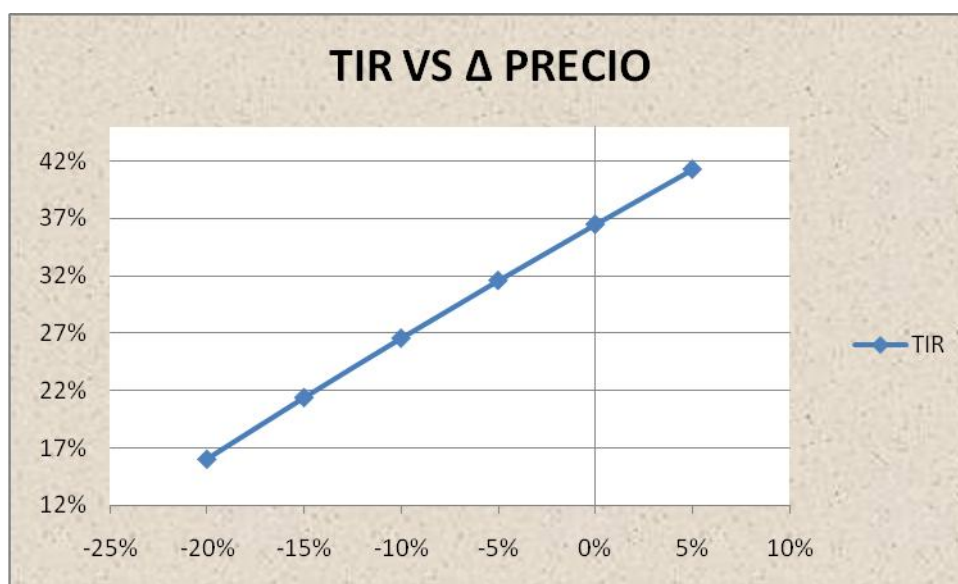
Elaborado por: Los autores

Figura # 31
VAN vs Precio



Elaborado por: Los autores

Figura # 32
TIR vs Precio



Elaborado por: Los autores

El resultado de este análisis es que nuestro precio puede variar hasta en un -20% y que sigamos obteniendo ganancias o un VAN positivo, mientras que la TIR se mantiene encima de la TMAR, es decir que aún en un escenario negativo cubrimos con las expectativas del inversionista.

3.11.2 Variación Costos vs. VAN / Costos vs. TIR

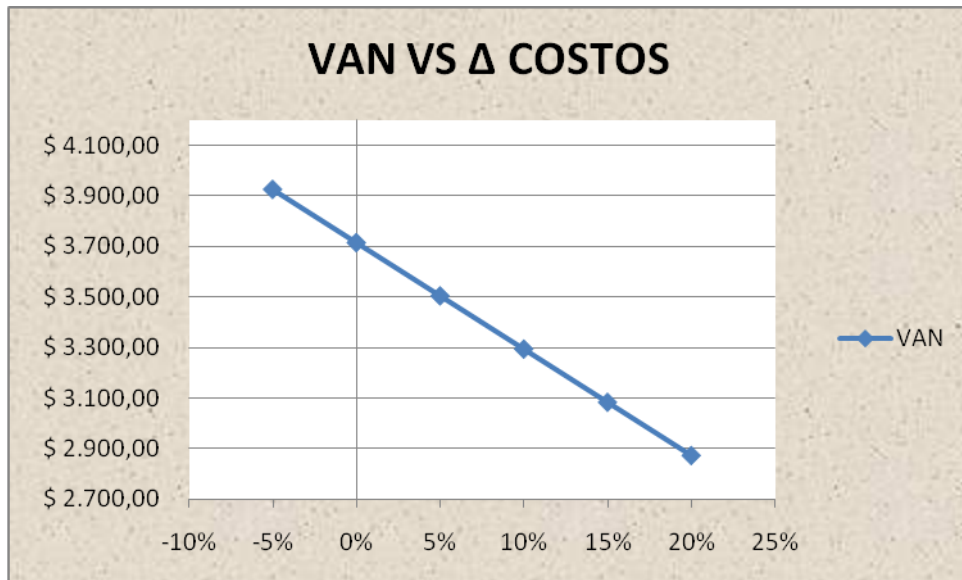
A continuación analizaremos el efecto de una variación en los costos totales de nuestro flujo incremental y como esto afectaría el VAN y la TIR (ver Tabla #18 y Figuras # 33 y 34).

Tabla # 18
Sensibilidad Costos

ANALISIS DE SENSIBILIDAD RESPECTO A LOS COSTOS				
VARIACION		VAN	TIR	RESULTADO
	-5%	\$ 3.925,42	37,62%	FACTIBLE
	0%	\$ 3.715,06	36,49%	FACTIBLE
	5%	\$ 3.504,69	35,34%	FACTIBLE
	10%	\$ 3.294,33	34,19%	FACTIBLE
	15%	\$ 3.083,97	33,03%	FACTIBLE
	20%	\$ 2.873,61	31,86%	FACTIBLE

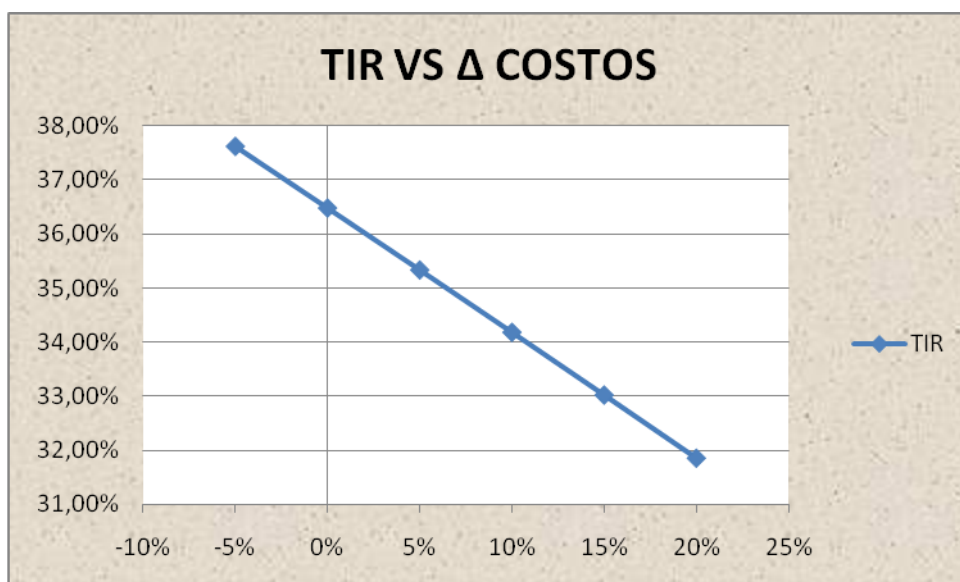
Elaborado por: Los autores

Figura # 33
VAN vs Costos Totales



Elaborado por: Los autores

Figura # 34
TIR vs Costos Totales



Elaborado por: Los autores

Este análisis nos refleja que tanto por el lado del VAN como por el lado de la TIR que el proyecto soportaría un incremento de hasta el 20% de los Costos Totales, esto también se debe a que con el incremento de los costos también incrementamos el valor del ahorro de algunos gastos que nos evitamos de pagar.

CONCLUSIONES

En base al estudio de mercado se puede concluir que:

- A pesar de que en la actualidad existen muchos productores interesados en este cultivo e incluso hay fincas que abandonan sus cultivos anteriores para dedicarse únicamente a la siembra y cosecha del cacao CCN-51, esto no representa una amenaza para una baja en el precio del cacao debido a que Ecuador representa únicamente el 3% de la producción mundial.
- Existe un mercado potencial relativamente grande que demanda cacao constantemente, el mercado internacional; y Ecuador ocupa un lugar de privilegio por la calidad de su producto.
- El manejo del sistema de riego por aspersión es sumamente sencillo y ventajoso, fácil de implementar y económicamente viable; además de que en el caso particular del cacao aumenta los rendimientos productivos del agricultor al lograr una mayor eficiencia en el riego de sus sembríos.

En base al estudio financiero se puede concluir en que:

- El proyecto es rentable desde un punto de vista financiero, dado que los principales indicadores de rentabilidad resultaron favorables para la inversión, siendo la Tasa interna de retorno (TIR) del 36.49%%

- La inversión requerida para la implementación del sistema de riego no es muy elevada con lo cual no hay pérdida de dinero por lo que los inversionistas podrán recuperar en un corto plazo su inversión.
- El VAN del proyecto resultó ser de US\$ 3.715,06, descontando los flujos de caja obtenidos a una tasa de descuento del 15%, demostrando la viabilidad y factibilidad financiera del presente proyecto
- El periodo de recuperación o Payback descontado, nos arrojo que recuperaríamos el total de la inversión un corto plazo equivalente a 3 años con un mes. Aún asumiendo un precio pesimista de 93 dólares.

RECOMENDACIONES

- Formar un grupo de pequeños productores de cacao para vender el producto directamente a las grandes empresas como ECUACOCOA y poder obtener un margen de ganancias mayor al que se obtienen vendiéndolo a intermediarios.
- Se recomienda fermentar el producto en cajas de cacao para mejorar el aroma y sabor y poder vender el cacao en un mejor precio debido a su calidad. Ya que ahora este proceso se lo realiza en sacos de yute.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.bce.fin.ec>
- <http://www.agroterra.com>
- <http://www.aguamarket.com>
- <http://www.ute.edu.ec>
- <http://www.idl.org.ec>
- <http://www.books.google.com.ec>
- <http://www.unctad.org>
- <http://www.anecacao.com>
- <http://www.rimisp.org>
- <http://www.euroresidentes.com>
- <http://www.milagro.gov.ec>
- <http://www.webmail.radiomaranon.org.pe>
- <http://www.magap.gov.ec>
- <http://www.bancodelpichincha.com>
- Libro: Análisis Financiero, (México 1982. McGraw Hill) O. Bowlin, J. Martin, D. Scott Jr.
- Libro: Evaluación de Proyectos (México 1995. McGraw Hill) Gabriel Baca Urbina.

ANEXOS

Anexo #1

Preguntas realizadas a los expertos en sistemas de riego

Finca “Picón”

Propietario: Sr. Luis Isaías Herrera Sánchez

Dirección: Carrizal-Mariscal Sucre

Teléfono: 090141288

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Este sistema de riego funciona con una serie de instalaciones utilizando tubos, reductores, adaptadores, llaves, codos, tapones, cruz y goma; donde conectados a una bomba se abre la llave de paso correspondiente y sale el agua por medio de los aspersores, mojando el terreno por módulos. En esta finca se riega por módulos mientras una se abre una llave las otras deben estar cerradas, cada modulo consta de tres hileras, cada hilera tiene de 30 a 35 aspersores. En una hectárea pueden ir de 90 a 100 aspersores; dependiendo de la forma del terreno, ya que si es descuadrado se necesitarían de unos 115 aspersores.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

La fuente de abastecimiento que contamos es el pozo pero también tenemos la suerte de contar con canales de agua de INHERI (compañía que se encarga de abastecer agua). Pero es mejor utilizar el pozo ya que el agua es más limpia y en los canales el agua en muchas ocasiones trae sustancias químicas que pueden dañar el cultivo. El costo de hacer un pozo es de 10 dólares el metro de profundidad y 6 pulgadas de ancho. El cultivo necesita la cantidad precisa de agua y esto depende del clima; si hace mucho sol es recomendable regar más.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Cada línea se ubica entre 10 a 12 metros y los aspersores se ponen cada 9 ó 10 metros, un aspersor cubre 10 metros de circunferencia, claro que existen de algunas medidas pero en mi caso yo utilizo el de 10 metros.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

En mano de obra se cobra 250 dólares y en los materiales se gasta aproximadamente de 700 a 800 dólares, en mi caso yo mismo instale el sistema y me ahorre la mano de obra. Cabe recalcar que el pozo y la bomba no están incluidos en este costo.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Entre las ventajas: reducción de la mano de obra, ahorro de tiempo; ya que con el sistema por aspersión me tomo seis horas en regar los cultivos, mientras que con el sistema anterior me tomaba dos días para regar tan solo una hectárea. Lo más importante es que existe una mayor producción con el sistema de riego actual.

Desventajas realmente no existen, un problema que puede suscitar es que se tapen la muñecas, que son donde se ubican los aspersores, en ocasiones insectos se alojan ahí entonces se debe destaparlas.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Esto va a depender del terreno pero por lo general se riega cada 8 ó 10 días en las temporadas secas. En ocasiones no se necesita mojar

demasiado al terreno, hay que regarle la cantidad agua necesaria dependiendo del tipo de cultivo.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

No se requiere de mantenimiento ya que todos los tubos van enterrados a una distancia de 15 cm. pero al pozo y a la bomba si se les da mantenimiento. El costo de mantenimiento de la bomba es aproximadamente de 8 dólares en cambios de aceite, revisar motores y combustible.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Esto puede durar toda la vida ya que los tubos están enterrados pero esto va a depender del trabajador porque en ocasiones se doblan las muñecas o son golpeadas y por ende se dañan. Si se tiene el cuidado adecuado puede durar mucho tiempo pero no existe una vida útil exacta.

Finca “Luna”

Propietario: Sr. Jesús Luna

Dirección: Km. 6 ½ Vía Milagro Naranjito

Teléfono: 097022675

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Instalo la bomba, la prendo, abro la llave de paso y empieza a salir el agua, yo riego por módulos, cierro un llave de paso y abro otra; así riego cada módulo que consta de 50 aspersores cada uno, esto depende de la bomba; de la presión que tenga. En la parte que va el aspersor y donde no tengo puestos aspersores, le ubico una especie de tapas para que no entre arena o bichos, lo más óptimo es tener aspersores en todo las tuberías para así ahorrar mucho más tiempo, porque si no perdería tiempo sacando y poniendo aspersor en cada módulo.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Yo cuento con un pozo de 17 metros de profundidad y 6 pulgadas de ancho, el costo varía, hay unos que cuestan de \$200 hasta \$400, pero esto depende de la profundidad, en la actualidad es imposible hacerlo manualmente porque existen unas máquinas especializadas en hacer los huecos.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Depende del terreno, en mi caso tengo un cacao viejo y no puedo llevar una distancia exacta, es decir; tengo que ubicar los aspersores y las líneas por donde se pueda, no está debidamente tecnificado, unos están a 8 ó 9 metros de distancia, si se me topan los tallos no puedo poner aspersores por donde debería, pero 9X9 metros es bueno que es lo mismo que decir cada

3 hileras. La profundidad de entierro de las tuberías es de 15 a 20 cm y el alto de la tubería al aspersor son 50 cm de alto en mi caso.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

\$1000 con materiales y mano de obra, los materiales están entre \$600 o \$700 y el resto es la mano de obra, más conveniente es hacer uno mismo, contrata un trabajador, aquí se paga \$10 diarios a los trabajadores y una semana que se tome instalar el sistema, es bastante el dinero que uno se ahorra haciéndolo por su propia cuenta.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Entre las ventajas: antes regaba una cuadra en cuatro días con tuberías, ahora lo hago en un día, tomándome dos horas por módulo, mientras se está regando yo aprovecho para abonar, fumigar ó podar las plantas, esto es muy importante para el cacao.

Y las desventajas, no es la gran cosa en realidad, a veces se tapan los aspersores por arenitas, también las tuberías suelen llenarse de arena o piedrillas.

He escuchado que los aspersores dañan las flores, pero la verdad es que estas se caen sin necesidad de que el agua le pegue, la flor sin riego igual cae, una planta florece 10.000 y con que el 1% cumpla con su ciclo normal resulta muy bueno. Los aspersores que utilizamos para este cultivo no dañan la flor por lo tanto no veo esto como una desventaja.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Mientras más se riegue mejor, es bueno mantener la planta alimentada y húmeda lo que hace que produzca más. Yo riego dos veces a la semana cada cuadra, antes cuando regaba con tuberías lo hacía cada quince días.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

No le doy mantenimiento, únicamente cuando se tapa la tubería pero esto más le pasa a los aspersores y a veces los tengo que cambiarlos. A la bomba se le tiene que cambiar de aceite cada quince días y una descarbonización al año, de ahí las tuberías no requieren de mantenimiento alguno.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Pienso que muero y esto ha de quedar para largo, no existe un estimado de vida útil, al menos no he escuchado, el mismo hecho que estén enterradas mantiene las tuberías por un largo tiempo.

Finca “Cynthia Carlota”

Propietario: Zootecnista Aquiles Delgado

Dirección: Linderos De Venecia

Teléfono: 091211982

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Funciona de película, es más versátil, hace mejor el trabajo, más rápido y menos costoso. Solo es cuestión de prender la bomba y se empieza a regar solito el terreno, claro que tengo que darme vueltas cada media hora en caso que se taponen unos aspersores con algún bicho o tierra.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Yo cuento con un pozo de 25 metros de profundidad y 3 pulgadas de ancho, actualmente están a \$200 o \$300 en promedio, los realizan con una perforadora especial, manualmente se puede llegar hasta 5 o 6 metros, es imposible cavar más de eso.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Yo tengo un terreno cuadrado y la distancia esta de 10 metros entre líneas 10 entre aspersores, se puede poner a una distancia menor pero esto involucra pérdida de dinero, claro la distancia depende principalmente del terreno y de la presión de la bomba, la bomba con la que cuento es de 10 caballos de fuerza y funciona con 40 a 50 aspersores. El tamaño del absorbente es de 9 metros de profundidad del nivel del agua hasta la tierra, todo esto depende de la forma del terreno, de la profundidad del pozo y de la bomba.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

\$1000 por cuadra entre mano de obra y materiales fuera del pozo y bomba, aunque haciéndolo yo mismo no gaste más de \$700 ó \$800 por cuadra.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

El riego es perfecto, más barato y se realiza más rápido el trabajo. Mientras se está regando puedo realizar otras actividades y puede ayudarme mi esposa o mis hijos porque no requiere de mayor esfuerzo.

Una desventaja para mi es que se necesita de una bomba especial, porque la que se usaba para regar manualmente no hace el trabajo perfecto.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

En verano cada semana, con aspersión en un día riego tres cuadras, mientras más riegue es muchísimo mejor, sería óptimo regarla dos veces por semana, a veces prendo la bomba por lo menos una hora en el día por cada cuadra para mantener el terreno húmedo.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

Cada dos semanas debo cambiar el aceite de la bomba, y con el tiempo los aspersores se gastan, cada mes cambio de 4 a 5 aspersores máximo que se dañan, es que la gente compra los aspersores chinos porque son más baratos, cuestan \$1 mientras que los americanos son mejores pero con un precio de \$4, en 100 aspersores note usted la diferencia de precios.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Eso se supone que es eterno porque las tuberías están enterradas, yo he visto bananeras que tienen 40 años con el sistema y todavía lo tienen, a veces lo que si se dañan son las llaves de paso porque se está abriendo y cerrando constantemente y algunos tubos que se parten y empiezan a gotear o alguna unión no ha sido bien pegada, pero esto es mínimo, tengo 3 años con el sistema y no se me ha dañado nada aún.

Finca “Díaz”

Propietario: Sr. Carlos Díaz Espinoza

Dirección: Km 4 Vía Milagro-Naranjito

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

A la maravilla, solo es cuestión de prender la bomba y abrir la llave de paso, se riega por módulo, la cantidad de aspersores por módulo dependen de la bomba, en mi caso la presión de la bomba hala para 40 a 45 aspersores; pero existen bombas con mayor presión que ahorran aún mayor tiempo. Mi familia me ayuda en el riego, es muy fácil de usarlo.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Yo cuento con pozos con una profundidad de 25 a 30 metros y 6 pulgadas de ancho, eso obligatoriamente se debe mandar a hacer con una máquina especial, tiene un costo de \$400.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

En mi caso, el terreno es cuadrado y utilizo una distancia de 9X9 metros, la distancia del absorbente es de 10 metros desde la tierra al nivel del agua, el aspersor se encuentra a una altura de 50 cm. del suelo y las tuberías están enterradas a una profundidad de 20 cm.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

En base a las cotizaciones que he realizado, y teniendo en cuenta que yo mismo he realizado la instalación, estimo un valor de \$800 por hectárea en materiales y \$100 en mano de obra.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Ahorro de mano de obra, anteriormente con un hombre me demoraba dos días regando por cuadra, mientras que con aspersión me tomo una día y una sola persona; en el lapso de ese tiempo puedo realizar otras actividades como fumigar o cortar la maleza.

Las desventajas son mínimas, de vez en cuando cambiar los aspersores cuando se dañen y las tuberías que suelen taponarse con bichos o arena que se suelen meter.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Riego cada semana, mientras más riegue el cultivo es mejor porque el cacao requiere de humedad.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

Lo único es la bomba, se debe cambiar de aceite cada quince días dependiendo del uso que se le dé a la misma pero el costo de esto no es significativo, de ahí como le dije anteriormente, uno que otro aspersor que se dañe o tapone y en caso de que se parta una tubería tendría que cambiarla.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Como esta todo enterrado, estima un tiempo de vida no menor a 30 años.

Hacienda “San Miguel”

Propietario: Sr. Roque Sacoto

Dirección: Recinto Beldaco

Teléfono: 088826616

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Es un sistema por medio del cual el agua sale en forma de lluvia, lo primero que hago al momento de regar es prender la bomba para dejar salir un poquito el agua y junto a ésta los bichos o la arena que se queda o se almacena dentro de la tubería, el agua corre por los orificios de la tubería para luego colocar los aspersores, si no hago esto y coloco directamente los aspersores, estos se tapan y tendría que sacarlos y limpiarlos o también pueden dañarse.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

En mi caso, tengo un pozo de 15 metros de profundidad y 4 pulgadas de ancho, los precios por metro están entre \$6, \$8 ó \$15 dependiendo. La presión del agua depende del pozo y la bomba, si el pozo tiene una buena profundidad entonces existe mayor presión pero ésta debe complementarse con la bomba. La bomba con la que cuento actualmente es de 3 pulgadas y no es de presión; sino de caudal por lo tanto no tiene mucha presión. El agua que bota los aspersores es halada por un tubo de 12 metros desde el nivel del agua hasta la tierra.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Esta depende del terreno y de la bomba, yo tengo terrenos a una distancia de 10 metros entre líneas y 12 metros entre aspersores, en otros terrenos se encuentran a una distancia de 10X10, como mi bomba es de caudal, solo hala 45 aspersores; si tuviera una bomba a presión haría mas aspersores y con mayor presión o fuerza del agua, lo que me ahorraría mayor tiempo y esfuerzo todavía. Yo calculo que con una bomba de mucha más presión haría agua como para unos 100 aspersores pero la presión depende principalmente de la bomba y la profundidad del pozo.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

\$1000 con instalación de las tuberías y los materiales, esto sin contar el pozo. Luego yo vi como se instalaba este sistema y lo hice yo mismo, con un costo de \$700 por materiales únicamente y no requería de mayor esfuerzo, lo más difícil de instalar este sistema es hacer las zanjas para enterrar las tuberías, una profundidad de 20cm. está bien.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

El tiempo es una gran ventaja, por ejemplo regando mis tres hectáreas con tubería y entre dos personas me demoraba dos días que corresponden a ocho jornales, cada jornal es hasta las 11am. y el otro jornal empieza a partir de las 12am. hasta las 4pm., mientras que con aspersión me tomo el mismo tiempo pero únicamente yo, y mientras prendo la bomba y riego el terreno, realizo otras actividades, claro que tengo que supervisar que no se taponen los aspersores pero para esto me doy una vuelta cada media hora, no requiere de mucho tiempo.

Entre las desventajas, al momento no se me ha presentado ninguna; pero he escuchado que a veces la tubería se tapona con arena y al momento de

encender la bomba y los aspersores ya están puestos como no hay por donde salir tanta agua y más cuando sale con bastante presión; suele explotar la tubería pero por esta misma razón yo primero dejo correr el agua por unos minutos.

La maleza que crece debido a que todo el terreno es regado de manera uniforme, no representa del todo una desventaja ya que ayuda a mantener la humedad del terreno, si la maleza o paja está seca, el suelo por ende también y esto no es bueno para el cacao, claro que si veo que está creciendo mucho de altura lo corto o lo hago rozar.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Cuando regaba con tubería, lo hacía cada tres semanas por hectárea, actualmente que cuento con aspersión, lo hago cada 15 días, esto es bueno porque así mantengo la tierra húmeda.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

No hay mantenimiento, las tuberías están enterradas lo único cuando se taponan con arena que hago salir el agua de las tuberías antes de poner los aspersores o a veces cuando corto el monte se me va un poco el machete y corto el tubo, a lo que si se le da mantenimiento es a la bomba, que se le cambia el aceite cada 15 días dependiendo la frecuencia con que sea utilizada.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

No existe un estimado, se supone que dura toda la vida.

Finca “Juana María”

Propietario: Sr. Cirilo Arias

Dirección: Recinto Beldaco

Teléfono: 2719-156

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Hay que realizar la instalación de la tubería, poner llaves para los módulos y lo más importante prender la bomba. Luego vigilar que los aspersores no estén tapados, hay que dar rondas para percatarse que los aspersores estén funcionando correctamente. Una vez prendida la bomba, el riego puede ser continuo hasta que se acabe el combustible de la bomba.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

De un pozo profundo de 20 metros y de 4 pulgadas de ancho. Cuento con el pozo desde hace muchos años, pero estimo que en la actualidad el costo de hacer un pozo de estas características puede ser de \$240.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

Depende de cómo quiere el agricultor, en mi caso en particular tengo ubicado los aspersores a una distancia de 8X8 metros asemejando un cuadrado.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

Alrededor de \$1000 por hectárea. En materiales \$700 y en mano de obra \$300, el tiempo de la instalación es rápido; máximo dos días.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Entra las ventajas está el hecho de que uno ya no se moja como antes que tenía que pasar regando y cargando mangueras para regar manualmente, se disminuye el trabajo y se pueden realizar otras actividades de cultivo al mismo tiempo que se está regando.

La única desventaja que he podido notar es que crece más monte y mayor cantidad de hierba mala.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Al igual que antes de tener el riego por aspersión lo hago cada 15 días pero con la diferencia que antes me tardaba 4 días en efectuar únicamente el riego y ahora lo hago en dos días pudiendo realizar otras actividades a parte del riego.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

Desde que tengo instalado el sistema de riego (hace 7 meses) no he tenido que reparar nada, solo los aspersores de vez en cuando se tapan por impurezas del agua.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Pienso que es de largo plazo porque las tuberías están bajo tierra. En cuanto a la bomba; cambio de aceite cada sesenta horas de trabajo, consumo aproximadamente un litro de aceite mensual y la reparación es cada tres años con un costo de alrededor de \$120 dependiendo de la bomba con la que se cuente.

Finca “Mariley”

Propietario: Ing. Agrónomo Modesto Matute Barrionuevo

Dirección: Recinto San Antonio

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

El funcionamiento es sencillo, solo con encender la bomba, abrir unas llaves y listo. Este sistema de riego es el más exitoso tanto para los pequeños como grandes productores, el riego se lo realiza por módulos y en cada módulo se ubican de 90 a 100 aspersores en mi caso, ya que esto depende de la forma del terreno.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Cuento con un pozo de 16 metros de profundidad por 4 pulgadas de diámetro. El costo de un pozo de estas características está entre los \$180 o 190 dólares.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? y ¿Qué distancia existe entre aspersores?

A 10 metros entre líneas y aspersores, en mi caso el terreno es cuadrado porque como ya le dije anteriormente; la distancia depende de la forma del terreno y el radio del aspersor.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

Por hectárea alrededor de \$800 en materiales y habría que sumarle el costo de la mano de obra, las personas que se encargan de instalar el sistema cobran de \$250 a \$300.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

La ventaja es que una sola persona se puede encargar de monitorear el sistema y al mismo tiempo puede realizar otras actividades como poda, chapia, recolección, etc.

La desventaja es que hay mayor humedad en el suelo lo que causa mayor aparición de maleza si está no es controlada.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Cada quince días, sería muy bueno regar más porque el cacao necesita humedad para que produzca mejor la planta. Me demoro un día entero en realizar el riego yo solo y realizando al mismo tiempo otras actividades.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

No necesariamente, alguna rotura mínima de los tubos que es muy improbable porque se encuentran debajo de la tierra y los aspersores cuando se lleguen a tapar o dañar. A lo que si se le da mantenimiento es a la bomba, se cambia de aceite cada 50 ó 60 horas de trabajo.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Una larga duración, estimo que llegaran mis hijos a manejar mis cultivos y el sistema seguirá en la finca.

Finca “María Lucia”

Propietario: Ing. Agrónomo Alfonso Velasteguí Delgado

Dirección: Linderos De Venecia

Teléfono: 091211982

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Una vez que todo el sistema se encuentra instalado, para poner en marcha el sistema de riego primero hay que tener abierta la llave de control sólo del módulo que queremos regar, luego prender la bomba y recorrer los aspersores para verificar que no se encuentren tapados, en caso de ser así proceder a limpiarlos de las impurezas. En mi caso cuento con 10 módulos de 40 aspersores cada uno, en cada modulo dejo una hora y media y riego 4 módulos en un día.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Cuento con un pozo compartido de 25 metros de profundidad y 3 pulgadas de ancho. Con el pozo regamos en conjunto un total de 14 hectáreas, incluso en verano regamos toda la semana y no se ha secado. El costo del pozo es de \$220 aproximadamente.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? ¿Qué distancia existe entre aspersores?

De 10 a 8 metros entre aspersor dependiendo del terreno y entre líneas una distancia de 10 metros, la tubería se encuentra enterrada a 10 cm de profundidad y los aspersores sobresalen a 50 cm del suelo.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

De \$800 en cuanto a materiales sin contar con la bomba y el pozo, fuera de la mano de obra la cual tiene un costo de \$300.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

Las ventajas que trae esta forma de riego son ahorro de personal que en el campo es costoso y escaso, uno mismo puede hacer el trabajo de riego y tomarse un menor tiempo realizándolo mientras realiza otras actividades.

Yo no le veo las desventajas, quizás sea porque tengo poco tiempo usando el nuevo sistema, no daña la flor porque este es un ser vivo y el agua al golpear en un mismo lugar, la planta reacciona y florece en otro lugar, no florece en el lugar donde cae el agua pero alrededor de este si lo hace.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Yo riego una vez a la semana, en las cuatro cuadras me demoro un día y medio. Antes se desperdiciaba mucho tiempo en efectuar el riego y se necesitaba más personal.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

A veces la bomba hala impurezas del pozo por lo que suelen taparse los aspersores, para corregir este problema hay que irlos revisando, a veces solo hace falta tomar una aguja e irlos destapando o en ciertos casos reemplazar los aspersores taponados. En cuanto a las tuberías no creo que sufran daño por lo que se encuentran enterradas.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Como toda cosa tiene su vida de uso y hay que ir cambiando los aspersores, en el mercado se ha dado un incremento de marcas por lo que no es muy costoso reemplazar el aspersor, en cuanto a las tuberías; al estar enterrada creo que sufran daño alguno.

Finca “Jaime”

Propietario: Lcdo. Jaime Guachichulca

Dirección: Banco De Beldaco - Vía Linderos De Venecia

Teléfono: 090431401

1.- ¿Cómo funciona el sistema de riego por aspersión?

Funciona de manera rápida, solo abriendo y cerrando llaves por módulos, yo tengo 8 módulos de 25, 28 y 30 aspersores ya que mi bomba no tiene mucha presión, esto también depende de las características del terreno y la distancia a la cual están ubicadas las plantas.

2.- ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua? y ¿Cuál es su costo?

Cuento con un pozo de 22 metros de profundidad y 4 pulgadas de ancho y una bomba de 2 pulgadas. El costo va a depender de las características del pozo, yo instale el pozo hace mucho tiempo atrás, estimo que actualmente el costo es de \$300.

3.- ¿A qué distancia se ubica cada línea? ¿Qué distancia existe entre aspersores?

A 10 metros entre líneas y aspersores en algunos cuadros y en otras lo hago donde se pueda poner aspersores porque tengo terrenos donde las plantas están ubicadas en diferentes partes y no siguen una línea recta, sino que sembré las plantas donde podía porque antes de sembrar el cacao CCN-51, tenía el nacional y no corte esas plantas sino que sembré las nuevas plantas donde habían lugares vacíos. Por esta razón no tengo medidas exactas en algunos terrenos, las distancias dependen del terreno y la ubicación de las plantas.

4.- ¿Cuál es el costo de materiales y mano de obra por hectárea de su sistema de riego?

El costo en materiales es alrededor de \$800 dólares por hectárea, y ahorre en mano de obra porque yo mismo instale el sistema con conocimiento adquirido de otras fincas que ya contaban con esta forma de riego. La mano de obra es muy cara y realizando uno mismo la instalación de ahorra mucho dinero.

5.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de contar con este sistema?

La ventaja es que se pueden realizar otras labores mientras se está regando porque este sistema es automático y puedo dedicarme a cosechar o limpiar el terreno, me evito el estar trasladando mangueras y demás implementos de un lado a otro, sin contar que antes cuando regaba me mantenía todo el día mojado.

6.- ¿Con qué frecuencia riega su cultivo?

Antes de tener sistema de riego por aspersión lo hacía cada mes por lo dificultoso de esta labor, ahora lo hago más seguido; cada semana, lo que hace que la planta se mantenga verde con vitalidad y por consiguiente produzca más.

7.- ¿Este sistema requiere de alguna clase de mantenimiento? De ser así, ¿Cuál es su costo?

Hay que limpiar los aspersores cada cierto tiempo a veces se tapan o se dañan por impurezas del agua, depende también del cuidado que uno le dé a los mismos y los cambios de aceite de la bomba se realizan una vez por semana dependiendo del uso que se le dé.

8.- ¿Cuál es el tiempo de vida útil que usted estima que dure su sistema de riego?

Estimo que el tiempo de vida de las tuberías es indefinido porque están enterradas, solo hay que cambiar de vez en cuando los aspersores y darle mantenimiento a la bomba de agua.

Anexo # 2

Preguntas realizadas a los compradores de cacao

LA UNIVERSAL S.A.

Dra. Glenda Arbaiza – Control de Calidad

Ing. Carlos Piana – Departamento de Compras

Teléfono: 042410822 – EXT.: 8309

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Dra. Glenda Arbaiza:

Nosotros básicamente lo que vemos es el porcentaje de humedad y el porcentaje de moho, esto se puede apreciar al partir la pepa de cacao, tanto el moho como la humedad podemos aceptarlos en cierto porcentaje. Hay dos clases de moho: el blanco y el amarillo; el moho blanco es aceptado el óptimo sería en un 4% o 5%, si sobrepasa el 15% lo rechazamos y nosotros no recibimos con moho amarillo porque es muy tóxico, automáticamente lo rechazamos. El proveedor trae el producto y se los separa por lotes para hacer los respectivos análisis al cacao escogiendo una muestra representativa. También medimos el nivel de impurezas ajenas al producto como piedras alambres u objetos extraños con los que llega el lote. Al partir la pepa de cacao el color debe ser café, eso quiere decir que está bien fermentado un 80% de fermentación es bueno. Si es morado no ha tenido la debida fermentación, esto no nos hace rechazar un lote pero le da mayor calidad al producto. Si hay alguna clase de gorgojo también en un motivo de rechazo del producto y si hay olores o características diferentes a las que se observa comúnmente en el cacao es motivo de rechazo del lote.

El precio del cacao nosotros lo estimamos en base a estas características, en caso de no cumplir con estos parámetros se castiga al precio que se

paga. La humedad ideal es de 7% a 8% pero tenemos lotes que han llegado con 12% de humedad, entonces el Departamento de Compras se encarga de castigar el precio.

Ing. Carlos Piana:

Estamos pagando por un cacao seco y limpio sin distinción de que sea CCN-51 o nacional, aunque preferimos el nacional. El cacao siempre viene con mezcla, es decir, el nacional con el CCN-51; el precio es el mismo: se rigen por los precios del mercado internacional del cacao, hoy el precio es \$137 por quintal según www.quotes.ino.com, pero fluctúa el precio de éste por las condiciones climáticas, la producción de otros países que son exportadores de cacao y por especulación. También hondando en el mercado y consultando con nuestros proveedores podemos fijar un precio por quintal de cacao por las condiciones de este mercado en Ecuador.

Que el porcentaje de humedad sea el 8%, es perfecto. Esto se ha modificado porque antes era de 7% la humedad óptima pero en estos tiempos no podemos conseguir menos humedad. Una tolerancia hasta 4% de impurezas es permisible, si esta sobrepasado no se acepta el producto. Aunque a veces es complicado cumplir con todos estos porcentajes para poder aprobar un lote de producción, nosotros muchas veces compensamos las calificaciones, si está fallando en un porcentaje lo podemos compensar con otra característica que esté cumpliendo con sobra de meritos, es cuestión de criterio y no es algo a raja tabla.

En todo caso si hay que castigar al producto no se lo hace por el precio sino por el peso, es decir, si incumple con alguna de estas características para que sea óptimo el cacao, hacemos que nos den más peso para compensar esa falla.

2.- ¿Qué tan importante es que el producto sea secado?

Dra. Glenda Arbaiza:

Para nosotros es muy importante porque no contamos con una secadora propia, y tiene que el cacao venir seco listo para meterlo en la producción. Sé de otras empresas que si aceptan con mayor grado de humedad porque cuentan con su propia secadora de cacao pero ese no es nuestro caso.

Ing. Carlos Piana:

Exigimos que el producto llegue una vez que ésta ha culminado su proceso de secado, puesto que La Universal no posee donde secar el producto. Por lo tanto no podemos aceptar producto aun no seco por falta de un lugar donde poner a secar al cacao. Dependemos de que los proveedores realicen ese trabajo. Por eso muchas veces demora la entrega del producto.

3.- ¿Cuál es la variedad mas apetecida en el mercado?

Dra. Glenda Arbaiza:

Hay dos variedades de cacao en cacao nacional y el cacao CCN51, en ese aspecto nosotros no discriminamos, siempre y cuando cumpla con las características que ya mencionamos anteriormente.

Ing. Carlos Piana:

La más apetecida en el mercado es el cacao nacional por su inconfundible aroma. Pero el cacao CCN-51 no es de mala calidad, simplemente se lo puede mezclar con nacional y rinde mas para la producción.

4.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

Dra. Glenda Arbaiza:

El cacao nacional es de mejor aroma, se puede decir que es de mayor calidad, pero las pepas del cacao nacional son más pequeñas que las del CCN-51.; por lo que el cacao CCN-51 diríamos que rinde un poco más.

Ing. Carlos Piana:

El cacao CCN-51 rinde mas en una producción, sus pepas son de mayor tamaño que el nacional. Por su parte el cacao nacional tiene un aroma único y se podría decir que de mayor calidad pero eso no nos restringe a comprar solo cacao nacional.

5.- ¿Importa el tamaño de las pepas?

Dra. Glenda Arbaiza:

Bueno si nosotros vemos que en un lote están viniendo pepas muy pequeñas, escogemos una muestra de 100 pepas y si nos pesan menos de 100 g. entonces procedemos a castigar el precio del lote.

Generalmente nuestros estándares son que para una muestra de 100 pepas el peso esté entre los 120 a 140 gramos para que el precio no sea castigado. Por lo tanto el tamaño de las pepas si importaría para nosotros.

6.- ¿A quiénes le comprar el cacao?

Dra. Glenda Arbaiza:

Nosotros le compramos mayormente a CAFEICA, a la Sra. Ana Solís o a Johan Sancort. Aunque no estamos cerrados a nuevos proveedores, pueden venir con su producto siempre y cuando cumplan con los parámetros de calidad del producto.

Ing. Carlos Piana:

En cuanto a los proveedores, LA UNIVERSAL siempre va a estar con las puertas abiertas para nuevas oportunidades, tal es el caso hace pocos días entro una nueva proveedora de cacao. Los únicos requisitos son los planteados anteriormente para poder empezar a formar relaciones comerciales duraderas de mutua confianza.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Ing. Carlos Piana:

La demanda de cacao es constante y creciente, tanto para la producción dentro del país como para los requerimientos del mercado internacional. Nosotros demandamos mensualmente 750 quintales de cacao para abastecer las necesidades de producción. Los meses que mas demandamos del producto son Noviembre, Diciembre y Febrero.

ECUACOCOA

Ing. Rosario Barreno – Dpto. Compras de cacao

Econ. Gonzalo Arauz

Teléfono: 042351133 – EXT.: 113

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Las condiciones de aceptación del cacao son las siguientes; el cacao debe estar seco, no contener impurezas salvo lo natural y relativamente aceptado (máximo 1 ó 2% de impurezas), ser cacao de fino aroma y contener un máximo de 7% de humedad. A partir de estas condiciones nosotros fijamos un precio en base a lo que reflejan los precios internacionales y en caso de no cumplir se castiga el precio en lo que corresponda.

2.- ¿Qué tan importante es que el producto sea secado?

Es muy importante porque influye al momento de pagar por el cacao, tal es el caso que al estar húmedo nosotros no pagaríamos solo por el peso del cacao sino también por humedad. Aunque nosotros contamos con una secadora propia preferimos que el cacao que compramos venga previamente secado.

3.- ¿Cuál es la variedad mas apetecida en el mercado?

Dos variedades son las más apetecidas: el cacao CCN-51 y el cacao Nacional. En nuestro caso, al ser exportadores, dependemos de lo que nuestros clientes elijan. A veces tenemos pedidos solo de cacao nacional o de cacao CCN51, o mezclados los dos tipos de cacao.

4.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

El cacao nacional posee mayor aroma y sabor, en cambio el CCN-51 tiene mayor rendimiento al momento de convertirlo en manteca de cacao.

5.- ¿Importa el tamaño de las pepas?

Es muy importante el tamaño de las pepas, ya que de esto depende el rendimiento al momento de convertirlo en manteca de cacao. En promedio el tamaño de las pepas del cacao nacional es de 110% a 120% máximo, mientras que el tamaño de las pepas del CCN51 es de 135% en promedio.

6.- ¿A quiénes le comprar el cacao?

Tratamos de comprar cacao de diferentes zonas del país para mezclar el sabor de cada región productora de cacao; zonas como el Litoral, la Amazonia y el Sur del país.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Nosotros creemos que si hay mucho mercado para el Ecuador, ya que a nivel mundial representamos máximo un 3% de la producción mundial de cacao y siempre se demanda más de este producto. Incluso estamos elaborando un proyecto con los productores de cacao de Esmeraldas para incitar a la producción en esta zona que esta sin explotar, y generar nexos con los pequeños productores, ya que al pasar por los intermediarios el cacao se encarece y estos son los que se benefician y no los agricultores que es a quienes le corresponde.

Comercial “Don Mariano”
Propietario: Víctor Hugo Suarez
Teléfono: 093866458

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Las condiciones es el añejamiento y la calidad, este ultimo depende del agricultor ya que en ocasiones lo trae seco, medio húmedo y húmedo. Las calificaciones dependerá del estado del cacao si está bien seco se le da una calificación del 3 al 4%, en ocasiones vienen agricultores con cacao cuya calificación es del 50%. Las impurezas también se toman en cuenta como por ejemplo la basura que trae el cacao consigo, monilla o maguey. Una buena fermentación es de 4 días pero en mi caso no tomo en cuenta esto, es decir, compro así no esté bien fermentado.

2.- ¿Cuál es la variedad mas apetecida en el mercado?

La variedad mas apetecida es el cacao nacional ya que es de mejor calidad y posee aroma.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y CCN-51?

La diferencia esta que el cacao nacional tiene pepas mas pequeñas mientras que el cacao CCN-51 posee pepas más grandes y por ende existe mayor producción en esta última variedad de cacao. Otra diferencia notable entre las 2 variedades, es que el cacao nacional posee aroma mientras que el CCN-51 no.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Si, es importante pero para los exportadores porque le exigen por pedidos y calidad. Las industrias también toman en cuenta el tamaño de las pepas por su mayor rendimiento pero en mi caso esto no es lo más importante al momento de comprar el producto.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Se lo vende en Duran a industrias como CAFEICA y CELLA.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

Generalmente existen dos cosechas en el año, la cosecha principal y la cosecha intermedia.

De Marzo a Junio y de Octubre a Enero, el año pasado las cosechas no fueron tan productivas; esperamos que este año sea mejor.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Si, definitivamente; ya que existe un mercado amplio para la compra y venta de cacao, sea nacional o CCN-51, por lo general los que compran más son los exportadores.

Comercial “Zúñiga”

Propietario: Sr. Elías Zúñiga

Teléfono: 094872370

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Debe estar seco, ser fermentado unos 3 o 4 días para que la almendra tenga un buen aroma, de lo contrario la almendra se presenta húmeda y su sabor es simple, uno puede distinguir a simple vista si está bien fermentado o no por el color de la pepa, mientras más cafecita esté; más fermentado y más seco está el producto. Además no debe contener hongos internos porque de ser así, no puede ser vendido el producto, nadie lo compra; este hongo se presenta como una lama blanca o verde que se puede observar al abrir una pepa de cacao. El precio del cacao depende de su calificación y ésta a su vez del nivel de humedad, una buena calificación está entre el 3% y 4%.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao más apetecida en el mercado?

Tanto el CCN-51 como el nacional son apetecidos en el mercado, aunque el nacional tiene más preferencia por su aroma, por su elaboración y su sabor.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

En cuanto al aroma, el nacional tiene una mejor aroma, por eso su nombre: cacao de fino aroma, y su sabor también es superior, mientras que el CCN-51 es más productivo y es el que mayor oferta tiene en el mercado, los árboles del cacao de fino aroma son grandes y menos productivos que las plantas más pequeñas del CCN-51. Las pepas del cacao nacional son más pequeñas que las del CCN-51 y la diferencia entre precios es mínima, el nacional es más caro con unos \$3 o \$4 de diferencia por quintal.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Mientras más grande la pepa es mejor, aunque eso no es lo más importante al momento de vender el producto.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

En mi caso, al Sr. José Vargas

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

Existen dos épocas buenas que son en los meses de Octubre a Diciembre y de Enero a Febrero, aunque la planta produce todos los meses del año pero en esos meses es cuando más oferta del producto hay, por ejemplo ahora el producto esta escaso, no hay mucha oferta por parte de los pequeños y medianos productores que es a quienes yo compro el producto, creo que esto se da por los cambios del clima, porque la producción depende principalmente del clima.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Sí, hay muchos compradores en el mercado, nuestro producto es muy apetecido tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

Comercial “Vargas”

Propietaria: Lcda. Martha Vargas

Teléfono: 2971-988

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Debe tener un buen fermento, un color marrón oscuro, no debe contener hongos ni cuerpos extraños, tampoco debe estar picado. Para exportar debe tener una humedad del 0%, es decir debe estar bien seco para que pueda ser almacenado durante los días que demora el producto en llegar al país de destino en barco.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao más apetecida en el mercado?

El más apetecido es el nacional o cacao de fino aroma como es conocido a nivel mundial.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

El cacao nacional tiene un mejor aroma y es preferido a nivel mundial, mientras que el CCN-51 o cacao ordinario es más productivo, a pesar de que el nacional es más apetecido; su diferencia en precios es mínima ya que no existen políticas de precios que incentiven a los pequeños y grandes agricultores a producir más de esta variedad y debido a que es menos productivo, los agricultores optan por producir más el CCN-51.

4.- ¿Es importante el tamaño de la pepas?

Sí, las 100 pepas deben tener un peso entre 130 a 145 gramos, para que tenga una mejor aceptación en el mercado internacional.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

A LA UNIVERSAL y a COFINA.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

Los meses en los que hay mayor oferta son Septiembre, Octubre, Diciembre, Enero y Febrero; son dos cosechas en el año.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Hay mucha demanda del producto a nivel nacional y mundial, en Europa el más apetecido es el nacional y en EEUU se vende más el CCN-51.

Comercial “Paredes”

Propietario: Sr. Miguel Paredes

Teléfono: 2970-871

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Debe estar bien seco y limpio, sin monillas, esto es cuando las pepas están bien negras como con una lama externa de color blanca, no debe estar picado y tener una fermentación previa de unos cinco a seis días, un nivel de humedad del 2% al 4%, aunque lo óptimo para exportar es el 0%. Lo ideal es que la fermentación se realice en cajas de madera de pechiche, pero los agricultores lo hacen en saquillos y no lo fermentan el tiempo adecuado por su necesidad de venderlo rápido para obtener dinero, uno se puede dar cuenta del nivel de fermentación y humedad al momento que coge una pepa y la parte por la mitad, si sale bien cerrado es porque no está debidamente secado y fermentado, además su color es entre blanco y morado, lo contrario es una pepa que al momento de partirla está bien abierta, su color es café o marrón oscuro y su olor se penetra en la pepa. Si el cacao no es debidamente fermentado; no está en condiciones de venta.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao más apetecida en el mercado?

El más apetecido es el nacional por su calidad y aroma incomparable.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

El CCN- 51 es más productivo, el nacional tiene un mejor aroma y mayor preferencia pero a pesar de esto la diferencia en precios es mínima. Lo que más vienen a vender normalmente es el CCN-51 porque es el que mayor se produce por el momento.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Mientras más grande la pepa mejor, porque tiene mayor aceptación aunque esto no es lo más importante al momento de vender el producto, el cacao nacional a pesar de tener pepas más pequeñas que el CCN-51, es más preferido por su calidad.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Al Sr. Rugeles, Sr. Francisco Andrade y a los grandes compradores de la ciudad de Guayaquil.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

Existen dos temporadas fuertes: en Mayo y Diciembre para el caso del CCN-51 y de Diciembre a Enero el nacional. El cacao produce durante todo el año, su producción depende del clima, por ejemplo por el momento a pesar de ser temporada; el producto esta escaso.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Por supuesto, hay muchos compradores en la ciudad de Guayaquil que se dedican a vender a las grandes industrias y a exportar.

Comercial “González”

Propietario: David González

Teléfono: 093256534

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

El cacao es un producto que se exporta por lo cual tiene unas normas específicas para exportar, debe tener la humedad del 7% mínimo para exportar, es decir debe estar bien seco y puede ser embodegado durante 3 meses; no más porque después le cae hongos, también tiene que estar limpio y libre de impurezas. La fermentación debe ser de tres días, no debe tener hongos ni el grano debe encontrarse picado ya que muchas veces se almacena el cacao húmedo y se pica. FEDE-CACAO es la que actualmente revisa los aspectos físicos para exportar.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao más apetecida en el mercado?

El cacao nacional es la variedad mas apetecida en lo que es en la zona Europea ya que ellos pagan más pero el cacao CCN-51 tiene mucha demanda en el mercado Americano debido a que el grano es más grande y existe mayor producción del mismo, por ende es comercial.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

La diferencia es que el cacao nacional es un cacao de las matas grandes y es mejor por la calidad, sabor, aroma, peso y el secado es más rápido, en cambio, el cacao el CCN-51 tiene más almendra, es difícil en secar porque tiene más humedad En precios existe una variación mínima de 3 dólares por quintal entre el cacao nacional y el CCN-51. El precio depende de la calificación que se le dé y esto a su vez del grado de humedad y las otras características ya mencionadas.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Sí, un cacao de pepa más grande tiene mayor aceptación en el mercado.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Se entrega a industrias como la UNIVERSAL y NESTLE.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

La temporada más fuerte es Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre; luego descansa Enero, Febrero y Marzo y vuelve empezar Abril, Mayo y Junio. El cacao nacional produce más en el invierno y el cacao CCN-51 en verano.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

En este año habrá mucha demanda de cacao y por ende va haber crisis ya que el euro se mueve bastante en lo que es cacao, debido a que hay reponer tanto cacao se cree que va a haber una baja entonces los precios pueden bajar para este año. Actualmente el cacao subió de precio a \$132 ya que Brasil tiene problemas por las inundaciones pero el país que más mueve cacao es Costa de Marfil. Hace 2 mese se tuvo problemas en ese gobierno y bajo la demanda y por ende aquí también se presume que para el próximo mes habrá mayor producción.

Comercial “Homero- Vargas”

Propietario: Econ. José Vargas Oñate

Teléfono: 086599227

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

En primer lugar debe tener un buen fermento, se clasifica en A con un 30% de fermentación, AA con 50% y un grado de impurezas del 4% y AAA con 70% de fermento, este último es el que se vende a los mejores mercados Europeos ya que son los que mejor pagan y contienen un grado de impurezas del 0%. Los que consumen la calidad A son los mercados Americanos y sudamericanos. Las calificaciones de humedad se realizan por medio de unas máquinas.

El comerciante al vender su cacao generalmente lo lleva de un 7-8% de humedad relativa, es decir, en mi caso para vender mi cacao a una industria lo llevo casi seco con 7% de humedad y eso es muy bueno. Para el comerciante se requiere un nivel de humedad del 7 % pero para el exportador necesita que el cacao este a un 0%. Los que nosotros llamamos 0% de humedad el mercado internacional lo llama 7-8% de humedad, es decir, mercado domestico 0% y el mercado internacional 7%.

Los agricultores por necesidad de vender enseguida el producto no realizan la fermentación adecuada, los comerciantes los dejan por tres días en saquillos ya que cuentan con capital para hacerlo. Si no cuenta con el fermento requerido, se pe puede dar un 20% adicional pero para esto el cacao debe encontrarse un poco húmedo porque si está seco; es imposible fermentarlo. La mejor forma de dar el mejor fermento es poner el cacao en cajones escalonados, se lo pone arriba y cada día que pase se lo va bajando para que vaya oxigenándose, pero como actualmente la condición

económica no es buena no se hace esto, solo se lo pone en sacos y se los dejan así por unos días.

En cuanto a los hongos, existen dos clases: los externos y los internos. El hongo externo se da en la cascara de la semilla, este cacao si es válido para las industrias pero para el exportador no, el hongo interno se da dentro de la semilla, este no sirve ni para exportarlo ni para las industrias porque el chocolate sale amargo o ácido; el máximo de impureza interna permitido es el 3 % mayor a esto le aplican un castigo pero si se pasa del 8% no lo compran.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao mas apetecida en el mercado?

El cacao nacional aunque al momento no hay mucho de este cacao. Ahora hay más CCN-51.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

En cuanto a la fermentación, el cacao nacional requiere de 3 días y el CCN-51 de 7 días de fermento. El cacao nacional tiene un fino aroma y es un cacao selecto para mercados especiales (suizos), el cacao CCN-51 es más productivo que el nacional.

Al momento en el mercado interno no varía mucho es casi el precio, el nacional esta con una diferencia de \$3 más por quintal, pero hay una política que se está implementando para incentivar al pequeño y grande agricultor a sembrar el nacional y se cree que la variación del precio será de unos \$20.

Al cacao de fino aroma se lo premia mas en el mercado internacional cerca de \$200 o \$300 por tonelada de exportación.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Es importante por el peso, la calificación AAA debe de tener un peso de 130 gramos cada 100 pepas, el AA 120 gramos y el A 110 gramos.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

En cuanto a Industrias: NESTLE y COFFE & CACOA y en exportadores están: Heredia y Alejandro Orellana.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

Son Octubre y Noviembre para el cacao CCN-51, Diciembre y Enero el cacao nacional; Febrero y Marzo ambos. Aunque depende de algunos factores como el clima.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Sí, muy pocas veces los exportadores no quieren comprar y esto pasa porque los mercados internacionales se cierran, hasta el momento existe bastante mercado que cualquiera te lo compra.

Comercial “Frandi Mario”

Propietario: Ing. Francisco Montalván Castro

Teléfono: 2710-782 - 091419028

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Debe tener un nivel bajo de humedad, esta depende de las calificaciones, si está bien seco y fermentado se le puede dar una calificación del 4%, también debe encontrarse limpio, libre de impurezas y hongos.

Al momento de comprar cacao realmente no se fijan en la fermentación y secado, compran de todo incluso cacao en mal estado, el cacao es muy peleado en el mercado. La fermentación se puede observar a simple vista por el color de la pepa que se torno café o marrón oscuro y por su olor, tiene mejor aroma, una fermentación de tres días para el nacional y cinco días para el CCN-51 está bien, si se lo hace en cajas de madera de pechiche es mucho mejor aún.

2.- ¿Cuál es la variedad de cacao mas apetecida en el mercado?

El nacional por su puesto, tiene un aroma incomparable y su sabor es mucho mejor.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

Al inicio había diferencia en el precio, el nacional costaba unos \$5 más por quintal, entre las 2 variedades de cacao actualmente no hay mayor diferencia en precios. Para vender se mezcla el cacao nacional con el CCN-51.

Habría una mejor diferencia si se utilizaran insumos orgánicos, porque con este abono la calidad de cacao sale puro ya que no se usan los insumos contaminantes, pero deberían adoptarse políticas de precios que incentiven esto.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

No es lo primero en que se fijan para comprar el producto, pero mientras más grande sea la pepa es mucho mejor, tiene mayor acogida en los mercados internacionales.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Se lo vende al que mejor pague, actualmente lo vendo al Comercial del Ing. Víctor Orellana y a COFEICA.

6.- ¿Cuáles son las temporadas en que existe mayor oferta del producto?

La planta produce durante todo el año, el nacional produce más en invierno y el CCN-51 en verano.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

La verdad este producto es muy apetecido tanto a nivel nacional como mundial, existen muchos compradores de cacao en Guayaquil.

Comercial “Chiriboga”

Propietario: Sr. Marco Chiriboga Neira.

Teléfono: 2970293

1.- ¿Cuáles son las condiciones para que el producto sea de óptima calidad y tenga buen precio?

Para que el producto sea de óptima calidad se debe cumplir con ciertos parámetros como la humedad, apariencia del grano, tamaño y que no tenga hongos. Actualmente no tomamos en cuenta el nivel de humedad, es decir, compramos el cacao que posee cualquier grado de humedad. Para exportar el cacao también cumple parámetros, lo ideal es que tenga solo 7% de humedad. El cacao debe de contar con una buena fermentación de 8 días y se la distingue por el olor y color de la pepa, el cacao que ha tenido una buena fermentación se la distingue por su color café, entre las 2 variedades el tipo de fermentación es distinta, es decir, el cacao CCN-51 es más duro de fermentar mientras que el cacao nacional se lo fermenta con más facilidad. En el producto se puede generar hongos que son perforaciones blancas o verdes se lo tolera hasta un 3% si se pasa de este grado el cacao no es apto para la elaboración de productos debido a la acidez.

2.- ¿Cuál es la variedad mas apetecida en el mercado?

La variedad mas apetecida es el cacao nacional, este cacao es el más demandado por su aroma y calidad; aunque se compran ambas variedades, el cacao CCN-51 genera mayor rentabilidad por su productividad puesto que las pepas son más grandes y se puede cosechar más plantas de cacao en el mismo espacio ya que son pequeñas en comparación con las matas del cacao nacional.

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el cacao nacional y el CCN-51?

La diferencia esta principalmente en la calidad y aroma. El cacao nacional tiene mejor aroma en comparación del CCN-51. En precio no hay diferencia entre las 2 variedades de cacao, no existen incentivos para producir más el cacao nacional.

4.- ¿Es importante el tamaño de las pepas?

Sí, ya que la comercialización a nivel internacional se la hace de acuerdo al tamaño y esto a su vez determina el peso. Las pepas del cacao CCN-51 son más grandes que las del cacao nacional.

5.- ¿A quienes le venden el producto?

Actualmente lo vendemos a exportadores e industrias como TRANSMARK y SANTA FE JAVA S.A.

6.- ¿Cuáles son las temporadas donde existe mayor oferta del producto?

Las cosechas buenas son en invierno para el cacao nacional y en verano para el cacao CCN-51.

7.- ¿Existe mercado para este producto?

Definitivamente si, este año se está recuperando la producción ya que el año pasado hubo una crisis debido al cambio climático como cambios los bruscos de temperatura, las producciones de cacao variaron, en este año hubo recuperación y que sea mejor. La mayor demanda es a nivel mundial, el mayor productor de CCN-51 es Costa de Marfil.

Anexo #3

Costos de materiales: proforma BANARIEGO

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	P. EXTENDIDO
52	TUBO BANARIEGO 90 MM X 0.5 MPA	\$8,96	\$465,92
540	ASPERSOR 1/2 PLG AMARILLOS TAIWAN	\$1,25	\$675,00
18	LLAVE ROSCABLE (BLANCA) 2 PUL	\$7,50	\$135,00
300	TUBO BANARIEGO 50 MM X 0.8 MPA	\$4,07	\$1.221,00
540	ADAPTADOR HEMBRA 25 MM X 1/2 BANARIEGO	\$0,25	\$135,00
9	CRUZ REDUCTORA FAB 90 MM X 50 MM	\$2,70	\$24,30
180	TEE REDUCTORA FAB 50 MM X 25 MM	\$0,77	\$138,60
18	TAPON HEMB SOLD REMECO 50 MM	\$0,95	\$17,10
360	CODO 25 MM BANARIEGO	\$0,25	\$90,00
663	TUBO BANARIEGO 25 MM X 1.0 MPA	\$1,49	\$987,87
1	TAPON HEMB SOLD REMECO 90 MM	\$3,85	\$3,85
2	TUBIPEGA GALON FANAPISA	\$34,42	\$68,84
180	CRUZ REDUCTORA FAB 50 MM X 25 MM	\$0,92	\$165,60
		SUBTOTAL	\$4.128,08
		IVA 12%	\$495,37
		TOTAL	\$4.623,45

Elaborado por: Banariego, Milagro.

Anexo #4

Costos de Instalación Sistema de Riego

	P. HECTAREA	TOTAL
INSTALACION SISTEMA DE RIEGO	300	\$1.800,00

Fuente: Ing. Agro. Alfonso Velasteguí

Elaborado por: Los autores

Anexo #5

Amortización de préstamo

PERIODO	CUOTA	INTERES	AMORTIZACION	SALDO DEUDA
0	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$4.000,00
1	\$87,83	\$ 38,11	\$ 49,73	\$ 3.950,27
2	\$87,83	\$ 37,63	\$ 50,20	\$ 3.900,07
3	\$87,83	\$ 37,15	\$ 50,68	\$ 3.849,39
4	\$87,83	\$ 36,67	\$ 51,16	\$ 3.798,23
5	\$87,83	\$ 36,18	\$ 51,65	\$ 3.746,58
6	\$87,83	\$ 35,69	\$ 52,14	\$ 3.694,44
7	\$87,83	\$ 35,19	\$ 52,64	\$ 3.641,80
8	\$87,83	\$ 34,69	\$ 53,14	\$ 3.588,66
9	\$87,83	\$ 34,19	\$ 53,65	\$ 3.535,01
10	\$87,83	\$ 33,68	\$ 54,16	\$ 3.480,85
11	\$87,83	\$ 33,16	\$ 54,67	\$ 3.426,18
12	\$87,83	\$ 32,64	\$ 55,19	\$ 3.370,99
13	\$87,83	\$ 32,11	\$ 55,72	\$ 3.315,27
14	\$87,83	\$ 31,58	\$ 56,25	\$ 3.259,02
15	\$87,83	\$ 31,05	\$ 56,79	\$ 3.202,23
16	\$87,83	\$ 30,51	\$ 57,33	\$ 3.144,90
17	\$87,83	\$ 29,96	\$ 57,87	\$ 3.087,03
18	\$87,83	\$ 29,41	\$ 58,43	\$ 3.028,60
19	\$87,83	\$ 28,85	\$ 58,98	\$ 2.969,62
20	\$87,83	\$ 28,29	\$ 59,54	\$ 2.910,08
21	\$87,83	\$ 27,72	\$ 60,11	\$ 2.849,97
22	\$87,83	\$ 27,15	\$ 60,68	\$ 2.789,28
23	\$87,83	\$ 26,57	\$ 61,26	\$ 2.728,02
24	\$87,83	\$ 25,99	\$ 61,85	\$ 2.666,18
25	\$87,83	\$ 25,40	\$ 62,43	\$ 2.603,74
26	\$87,83	\$ 24,80	\$ 63,03	\$ 2.540,71
27	\$87,83	\$ 24,20	\$ 63,63	\$ 2.477,08
28	\$87,83	\$ 23,60	\$ 64,24	\$ 2.412,85
29	\$87,83	\$ 22,99	\$ 64,85	\$ 2.348,00
30	\$87,83	\$ 22,37	\$ 65,47	\$ 2.282,54
31	\$87,83	\$ 21,74	\$ 66,09	\$ 2.216,45
32	\$87,83	\$ 21,11	\$ 66,72	\$ 2.149,73
33	\$87,83	\$ 20,48	\$ 67,35	\$ 2.082,37
34	\$87,83	\$ 19,84	\$ 68,00	\$ 2.014,38
35	\$87,83	\$ 19,19	\$ 68,64	\$ 1.945,73

36	\$87,83	\$ 18,54	\$ 69,30	\$ 1.876,44
37	\$87,83	\$ 17,88	\$ 69,96	\$ 1.806,48
38	\$87,83	\$ 17,21	\$ 70,62	\$ 1.735,86
39	\$87,83	\$ 16,54	\$ 71,30	\$ 1.664,56
40	\$87,83	\$ 15,86	\$ 71,98	\$ 1.592,58
41	\$87,83	\$ 15,17	\$ 72,66	\$ 1.519,92
42	\$87,83	\$ 14,48	\$ 73,35	\$ 1.446,57
43	\$87,83	\$ 13,78	\$ 74,05	\$ 1.372,51
44	\$87,83	\$ 13,08	\$ 74,76	\$ 1.297,76
45	\$87,83	\$ 12,36	\$ 75,47	\$ 1.222,29
46	\$87,83	\$ 11,64	\$ 76,19	\$ 1.146,10
47	\$87,83	\$ 10,92	\$ 76,92	\$ 1.069,18
48	\$87,83	\$ 10,19	\$ 77,65	\$ 991,53
49	\$87,83	\$ 9,45	\$ 78,39	\$ 913,15
50	\$87,83	\$ 8,70	\$ 79,13	\$ 834,01
51	\$87,83	\$ 7,95	\$ 79,89	\$ 754,12
52	\$87,83	\$ 7,18	\$ 80,65	\$ 673,48
53	\$87,83	\$ 6,42	\$ 81,42	\$ 592,06
54	\$87,83	\$ 5,64	\$ 82,19	\$ 509,86
55	\$87,83	\$ 4,86	\$ 82,98	\$ 426,89
56	\$87,83	\$ 4,07	\$ 83,77	\$ 343,12
57	\$87,83	\$ 3,27	\$ 84,56	\$ 258,56
58	\$87,83	\$ 2,46	\$ 85,37	\$ 173,19
59	\$87,83	\$ 1,65	\$ 86,18	\$ 87,00
60	\$87,83	\$ 0,83	\$ 87,00	\$ 0,00

Elaborado por: Los autores

Anexo #6

Valor de Salvamento de Bomba.

AÑOS	DEPRECIACIÓN	DEP. ACUM	SALDO
0			\$1.950,00
1	273	273	\$1.677,00
2	273	546	\$1.404,00
3	273	819	\$1.131,00
4	273	1092	\$858,00
5	273	1365	\$585,00

Elaborado por: Los autores

Anexo #7

Estimación de precio del quintal de cacao.

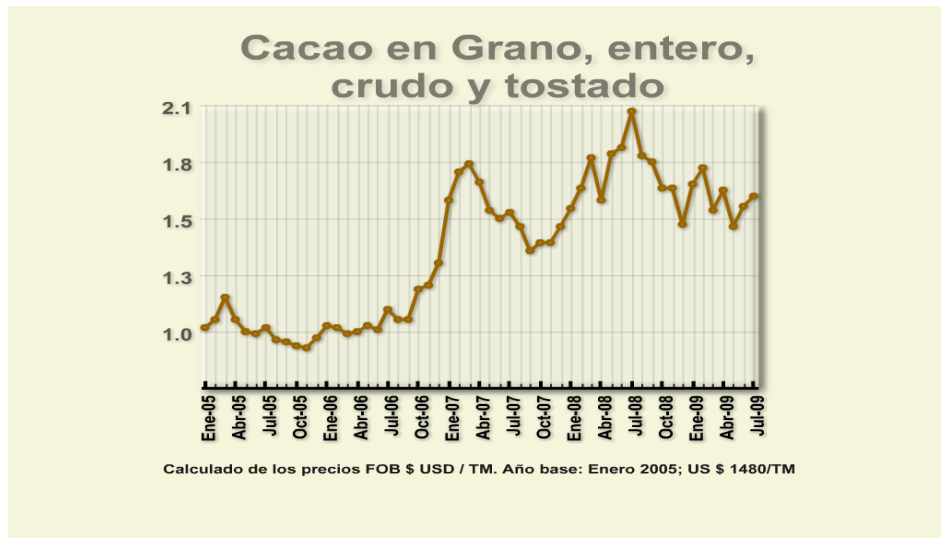
MESES	USD / TM
Ene-05	1
Feb-05	1,04
Mar-05	1,15
Abr-05	1,04
May-05	0,98
Jun-05	0,97
Jul-05	1
Ago-05	0,94
Sep-05	0,93
Oct-05	0,91
Nov-05	0,9
Dic-05	0,95

MESES	USD / TM
Ene-06	1,01
Feb-06	1
Mar-06	0,97
Abr-06	0,98
May-06	1,01
Jun-06	0,99
Jul-06	1,09
Ago-06	1,04
Sep-06	1,04
Oct-06	1,19
Nov-06	1,21
Dic-06	1,32

MESES	USD / TM
Ene-07	1,63
Feb-07	1,77
Mar-07	1,81
Abr-07	1,72
May-07	1,58
Jun-07	1,54
Jul-07	1,57
Ago-07	1,5
Sep-07	1,38
Oct-07	1,42
Nov-07	1,42
Dic-07	1,5

MESES	USD / TM
Ene-08	1,59
Feb-08	1,69
Mar-08	1,84
Abr-08	1,63
May-08	1,86
Jun-08	1,89
Jul-08	2,07
Ago-08	1,85
Sep-08	1,82
Oct-08	1,69
Nov-08	1,69
Dic-08	1,51

MESES	USD / TM
Ene-09	1,71
Feb-09	1,79
Mar-09	1,58
Abr-09	1,68
May-09	1,5
Jun-09	1,5
Jul-09	1,65
PROM	1,38



PRECIO TM	2046,17
LB. / TM	2204,62
PRECIO LB.	0,93
PRECIO Q.	93

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

Elaborado por: Los autores