

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cacao (*Theobroma cacao* L.) variedad CCN-51, Jama-Manabí.

Julián Carrión Santos

Tesis de grado presentado como requisito para la obtención del título de Ingeniero en
Agroempresas

Quito, 2012

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

HOJA DE APROBACION DE TESIS

Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cacao (*Theobroma cacao*
L.) variedad CCN-51, Jama- Manabí.

Julián Carrión

Raúl de la Torre, Ph.D.
Director de tesis

Mario Caviedes, M.Sc. Dr.
Miembro del comité de tesis

Eduardo Uzcátegui, Ph.D.
Coordinador del área de Agroempresas

Michael Koziol, Ph. D.
Decano del colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición.

Quito, 2012

© DERECHOS DE AUTOR

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

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

Firma:

Nombre: Julián Alberto Carrión Santos

C. I.: 171160901-4

Fecha: 17 noviembre 2012

Resumen

El proyecto es un estudio de factibilidad del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) variedad clon CCN-51 como alternativa a la producción de cacao Nacional, ya que posee rendimiento superior; y con un buen proceso de fermentación puede llegar a competir como cacao de calidad. Así mismo este proyecto pretende mostrar el cultivo como una alternativa de negocio en Jama provincia de Manabí- Ecuador.

El proyecto detalla un estudio de mercado donde se observa la oferta y la demanda del cultivo de cacao en el mundo. Costa de Marfil es el mayor productor de cacao con 1,482 toneladas métricas/año; con un 38% del total del mercado. El mayor importador de cacao es Estados Unidos con el 33% del total. En el Ecuador, actualmente se estima que hay una producción de 100,000 toneladas métricas/año, de las cuales el 60 % son exportados directamente a Estados Unidos, y un 20% entre Japón y Francia. Asimismo, se presenta un estudio técnico con información actualizada para la producción tecnificada del cultivo, y su comercialización. Finalmente se analizan en el estudio financiero los costos y gastos que a su vez suman un total de \$34,150.71 por 10 hectáreas/año 1, y los ingresos que genera el cultivo a partir del 3er año que ascienden a \$55,860.00 por 10 hectáreas/año. Se concluye que el cultivo de cacao es rentable por los indicadores financieros, puesto que el valor actual neto es de \$45,996.37, la tasa interna de retorno 21%, y la relación beneficio-costos \$2.71.

Palabras claves: *Theobroma cacao* L, cacao, CCN-51, comercialización, fermentación.

Abstract

This project is a pre-feasibility study showing the clon “CCN-51” variety of cocoa (*Theobroma cacao* L.) as an alternative production with a good fermentation procedure that can compete in the market with cacao “arriba” which is consider of high quality. That pretends to be as a business alternative in Jama, province of Manabí-Ecuador.

The project presents a detailed market research that analyzes the supply and demand of the crop in the world. Cote de Voir is the largest producer with 1,482 metric tons/year, with a 38% of the whole market. The largest importer of coca beans is the United States with 33%. This project also estimates the demand and supply in Ecuador, which states that of all 100,000 metric tons/year that this country produces, 60% is exported to the United States; 20% is distributed between Japan, France and Germany; the rest is for local spending. Also this project presents a technical study containing information on the production of the crop, adequate handling and commercialization. Finally, a financial study presented an analyzed, which presents the accounting costs and expenses of \$34,150.71 for10 hectares/year 1, contrasting with the corresponding income of \$55,860.00 for10 hectares/year. In addition, financial indicators supporting the profitability of the agribusiness are presented including: a net present value of \$45,996.37 an internal rate of return of 21% and a benefit-cost relation of \$2.71.

Key words: *Theobroma cacao* L, cacao, CCN-51, commercialization, fermentation.

Agradecimiento

A mis padres Andrés Carrión y Gabriela Santos por darme la oportunidad de estudiar.

A todos mis profesores, en especial al Dr. Mario Caviedes, Ph. D. Raúl de la Torre, Ph. D. Eduardo Uzcátegui y Ms. C. Carlos Rúaes.

Índice de contenido	Pág.
1 Antecedentes.....	1
2 Justificación.....	3
3 Objetivos.....	6
3.1 Objetivo general.....	6
3.2 Objetivos específicos.....	6
4 Estudio de mercado.....	7
4.1 Producción, superficie y rendimiento de cacao.....	7
4.2 Análisis de la demanda de cacao.....	9
4.3 Análisis de la oferta internacional de cacao.....	11
4.3.1 Exportadores ecuatorianos.....	12
4.4 Análisis de precios.....	13
4.5 Comercialización:.....	15
5 Estudio técnico.....	17
5.1 Tamaño del proyecto.....	17
5.2 Localización.....	17
5.3 Ingeniería del proyecto:.....	19
5.3.1 Clasificación botánica.....	19
5.3.2 Características de la planta.....	19
5.3.3 Características del fruto.....	20
5.3.4 Requerimientos climáticos.....	20
5.3.4.1 Temperatura.....	20
5.3.5 Propagación.....	22
5.3.6 Preparación del suelo.....	22
5.3.7 Prácticas culturales y fertilización.....	24
5.3.8 Podas.....	25
5.3.9 Variedades comerciales.....	28
5.3.10 Principales enfermedades.....	29
5.4 Cosecha:.....	32
5.5 Poscosecha.....	33
5.6 Fermentación especial para cacao CCN-51.....	34

6	Estudio financiero.....	36
6.1	Inversión	36
6.2	Capital de trabajo	37
6.3	Costos de establecimiento, fijos y variables	38
6.4	Gastos de administración y ventas	40
6.5	Ingresos	41
6.6	Depreciación	41
6.7	Financiamiento.....	42
6.8	Flujo de caja.....	43
6.9	Indicadores de rentabilidad.....	45
6.9.1	Valor actual neto (VAN)	45
6.9.2	Tasa interna de retorno financiera (TIRF).....	45
6.9.3	Relación Beneficio-Costo.....	46
6.10	Punto de equilibrio (PE)	46
6.11	Estado de pérdidas y ganancias	47
7	Conclusiones.....	49
8	Recomendaciones	50
9	Bibliografía.....	51
9.1	Hoja de vida	53

Índice de tablas	Pág.
Tabla 1. Proyección nacional y regional de producción de cacao hasta el 2012/2013 (2006/8)	
Tabla 2. Exportaciones mensuales de cacao en grano + industrializado, por país de destino. Año 2010.	9
Tabla 3. Precios de cacao CCN-51 en grano al productor (2006/2007).....	13
Tabla 4. Precios referenciales FOB de exportación de cacao en grano(US\$/TM).....	14
Tabla5. Condiciones climáticas del lugar.....	18
Tabla 6. Clasificación botánica: Cacao CCN-51	19
Tabla 7. Características del cacao.....	20
Tabla 8. Control biológico de enfermedades en el cultivo de cacao	31
Tabla 9. Inversión.....	37
Tabla 10. Costos de establecimiento	38
Tabla 11. Costos fijos (año 1).....	39
Tabla 12. Costos variables (año 1)	39
Tabla 13. Gastos de administración.....	40
Tabla 14. Gastos de venta.....	40
Tabla 15. Ingresos	41
Tabla 16. Depreciación de los activos de la inversión	42
Tabla 17. Financiamiento	42
Tabla 18. Amortización gradual	43
Tabla 19. Flujo de caja	45
Tabla 20. Punto de equilibrio	47
Tabla 21. Estado de pérdidas y ganancias	48

Índice de gráficos	Pág.
Gráfico 1. Países importadores de cacao (año 2005).....	10
Gráfico2. Países productores de cacao (año 2005).....	11
Gráfico 3. Principales compradores de cacao en grano en el exterior 2006 (%).....	12
Gráfico 4. Sistema de siembra a tresbolillo.....	23

Índice de imágenes	Pág.
Imagen 1. Producción de cacao	24
Imagen 2. Poda de formación	26
Imagen 3. Poda de mantenimiento	27
Imagen 4. Poda fitosanitaria	27
Imagen 5. <i>Phytophthora palmivora</i>	29
Imagen 6. Ciclo de la monilia (<i>Moniliophthora roreri</i>)	32

1 Antecedentes

Historia del cacao

El cacao (*Theobroma cacao* L.) fue el nombre dado por Carl von Linne quien clasificó por primera vez el árbol del cual provienen las semillas de cacao (Soraya, 2009). Es un cultivo tropical originario de la región amazónica (cuenca alta del río Amazonas) que en la actualidad comprende territorios de los países Ecuador, Colombia, Brasil, Perú y Bolivia (Guamán, 2007).

Cuando los españoles llegaron a América encontraron el cacao en México, importante centro de dispersión de la especie. Los aborígenes lo usaban desde tiempos remotos para hacer bebidas y como alimento mezclado con maíz. También era utilizado como moneda en las transacciones comerciales. Actualmente es cultivado en la mayoría de los países tropicales, en una zona comprendida entre los 20° de latitud norte y los 20° de latitud sur (Enríquez, 2004).

Durante la época de La Colonia, el cacao en el Ecuador se expandió principalmente en 4 zonas ecológicas: 1) la zona denominada como “Arriba” que comprende la zona de la cuenca baja del río Guayas, básicamente las actuales provincias de Los Ríos y Guayas; 2) la zona de Manabí, con el cacao llamado de Bahía, que corresponde a la zona húmeda de la provincia de Manabí; 3) la zona de Naranjal, hacia el sur, que comprende una pequeña parte de la provincia del Guayas y la provincia de El Oro; 4) la zona de Esmeraldas, que tenía un cacao acriollado muy especial, al que se le denominaba esmeraldas (FAO e IICA, 2007).

En forma general se conoce que el cacao se divide genéticamente en 3 grandes grupos: los Criollos, los Forasteros y una mezcla de ellos que se le denomina Trinitario (Quingaísa, 2007).

El Ecuador fue el mayor exportador mundial de cacao durante el período 1880 – 1915, perdiendo este estatus debido al ataque de dos enfermedades conocidas como la monilia (*Moniliophthora roreri*) y la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*). Entre 1915 y 1930 la producción disminuyó en un 63% (Quingaísa, 2007). Sin embargo, después de la crisis ocasionada por las enfermedades, la producción de cacao ha experimentado una

recuperación notable con la siembra de materiales resistentes, especialmente a la escoba de bruja, dentro de los que destaca nítidamente el clon del híbrido denominado CCN-51.

La producción en 1960 en Ecuador llegó hasta 33,000 toneladas métricas. En esta década ocurre un nuevo incremento de áreas de siembra en base a repartición de tierras baldías y de haciendas improductivas por la Reforma Agraria, lo cual en los años sucesivos aumenta los niveles de producción, hasta estabilizarse al final de la década de los 80's con producciones que fluctúan alrededor de las 80,000 toneladas métricas por año, en una área aproximada de 360,000 hectáreas (ANECACAO, 2005).

2 Justificación

Los países que fabrican chocolate (industrializados) han encontrado en el cacao de Ecuador aromas y propiedades organolépticas superiores a los demás. El cacao se ha cultivado y se ha consumido como se mencionó anteriormente desde hace miles de años, y es en Ecuador donde la fruta mejor se adaptó debido a las condiciones edafoclimáticas que posee; es por este motivo que los países productores de chocolate han incrementado la demanda de cacao de Ecuador.

“Muchos investigadores se han llevado semillas de cacao arriba a otros países para utilizarlo como material de propagación; sin embargo, en algunos casos, la planta no ha llegado a producir y, en otros, la producción ha dado como resultado un cacao sin el sabor floral característico del cacao ecuatoriano. Esto se debe a que el territorio ecuatoriano donde se produce el cacao arriba posee unas condiciones climáticas diferentes a los demás países productores, tanto por la ubicación geográfica del país como por la incidencia solar” (Quingaísa, 2007).

La zona cacaotera del Ecuador se encuentra dentro de la zona ecuatorial terrestre, en las planicies de la Costa y del Oriente ecuatorianos, que comprende desde las estribaciones de las Cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, hasta el Océano Pacífico, en toda su extensión. La mayor cantidad de cacao en el país se cultiva en las zonas tropicales húmedas, pero se nota un movimiento hacia zonas más secas debido a que en esas localidades no se evidencian algunas de las enfermedades de mayor impacto económico (escoba de bruja - *Moniliophthora perniciosa* y monilia -*M. roreri*) (Quingaísa, 2007). Por esta razón la zona que corresponde al cantón Jama- provincia de Manabí es una muy buena alternativa para el cultivo.

Cacao CCN-51

“Luego de muchos años de esfuerzo, sacrificio y falta de apoyo oficial, Homero Castro logra en 1960 en su finca “Teobroma” localizada en Naranjal seleccionar varios híbridos con las características deseadas, procediendo luego a clonar algunos de ellos a los que los denominó con las siglas CCN-51 cuyo significado es “Colección Castro Naranjal”. Los

diferentes clones CCN fueron obtenidos del híbrido entre los clones ICS-95 x IMC-67 (Imperial College Selection e Iquitos Mixed Cabacillo), habiendo procedido luego a realizar un segundo cruce entre dicho híbrido con un cacao encontrado por él en el Oriente ecuatoriano y denominado “Canelos” (Cedeño, 2004). Los híbridos, entre los que destaca el trinitario es un cruce entre el criollo y el forastero, aunque su calidad es más próxima al del segundo. Los clones más utilizados por el INIAP son: CCN-51, ICS-6, ICN-95

El CCN-51 tiene un mayor potencial de rendimiento y resistencia a las enfermedades fungosas comunes. Si el proceso de fermentación es el adecuado puede llegar a tener buenas características de calidad. Este clon puede alcanzar a un rendimiento de 4,000 kg de semillas secas/hectárea bajo exposición solar y alta densidad (Andino et al., 2005). Esta variedad de cacao tiene un rendimiento más alto comparado con el criollo; con un manejo adecuado desde la siembra hasta el secado del grano, este clon puede ser utilizado como cacao de calidad para la elaboración de chocolate. Posee un índice de semilla de 1.54 gramos y un alto contenido de grasa, lo cual lo hace adecuado para la extracción de manteca. Sus características favorecen un alto rendimiento industrial” (Andino et al., 2005). Según este mismo autor, la siembra de la variedad CCN-51 resulta altamente rentable para producción y comercialización.

Principales características de cacao CCN-51 que respaldan su elección en el proyecto

1. En primer lugar se destaca su altísima productividad que llega en muchas haciendas a superar los 2,300kg (50 quintales de 45kg) por hectárea, lo que lo convierte en un cultivo rentable para el agricultor costeño carente hoy en día de alternativas seguras.
2. Es un clon auto compatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuada fructificación tal como la mayoría de los clones.
3. El CCN-51 se caracteriza por ser un cultivar precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad.
4. Es tolerante a la “Escoba de Bruja” enfermedad que ataca a la mayoría de variedades de cacao destruyendo gran parte de su producción.

5. Es una planta de crecimiento erecto pero de baja altura lo que facilita y abarata las labores agronómicas tales como poda y cosecha entre otras.
6. Excelente índice de mazorca (17.6 mazorcas/kilo) 8 mazorcas/libra de cacao seco, en comparación con el índice promedio de (24.6 mazorcas/kilo) 12 mazorcas/libra.
7. Excelente índice de semilla: 1.45 gramos/semilla seca y fermentada comparado con el índice promedio de 1.2 gramos/semilla seca.
8. Alto índice de semillas por mazorca: que es de 45 semillas, mucho más alto que el promedio normal de 36 semillas por mazorca.
9. Adaptabilidad: Es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.000 sobre el nivel del mar.
10. Alto porcentaje de manteca (54%) lo que lo hace muy cotizado por las industrias.
11. Calidad del cacao: Con buen manejo post cosecha el CCN-51 es de primera calidad para exportación.
12. Excelente precio: Debido a la calidad del grano y a su alto contenido de manteca el CCN-51 se cotiza en el mercado internacional con premios de hasta \$100 sobre la Bolsa de New York (González et al., 2009).

La inversión que se realiza en el cultivo de cacao CCN-51 no es muy elevada en relación a los ingresos que éste deja en el futuro. El retorno de la inversión de este cultivo tiene lugar al tercer año y al ser un cultivo perenne, éste generara ingresos favorables por más de 15 años. Por todo lo expuesto anteriormente se justifica la siembra de la variedad de cacao CCN-51.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

- Determinar la factibilidad de la explotación comercial de cacao de calidad “CCN-51” en el cantón Jama-provincia de Manabí.

3.2 Objetivos específicos

- Producir mediante las mejores prácticas agrícolas cacao CCN-51 de calidad.
- Determinar los posibles nichos de mercado a nivel nacional e internacional.
- Estimar la rentabilidad de la producción de cacao CCN-51 en base a inversiones, costos de producción, gastos e ingresos.

4 Estudio de mercado

4.1 Producción, superficie y rendimiento de cacao

Se estima que en el Ecuador existen unas 430,000 hectáreas cultivadas de cacao, de las cuales 50,000 están destinadas a la producción del clon CCN-51 (con rendimiento de 30 quintales/hectárea año). Unas 400,000 hectáreas están en producción distribuidas entre grandes, medianos y pequeños agricultores, que sirven de sustento a 80,000 familias distribuidas en las zonas tropicales del Ecuador (Guamán, 2007).

De la superficie total cultivada de cacao, aproximadamente el 15% corresponde al cacao CCN-51, mientras que de la producción total, 60% representa el aporte de esta variedad.

En lo que corresponde únicamente a cultivo solo, la provincia de Los Ríos abarca el 24.1% de la producción, Manabí el 21.63%, Guayas el 21.08%, Esmeraldas el 10.09% y El Oro el 7.69%. El resto se ubica en provincias de la Sierra con territorios en la Costa y en la Amazonía. En total existen aproximadamente 58,466 unidades productivas agropecuarias, de las cuales el 50% tienen superficie de 1 a 10 hectáreas, 17% una superficie de hasta 20 hectáreas, 20% hasta 50 hectáreas y 13% tienen una superficie superior a 50 hectáreas (Guamán, 2007).

Ecuador se posiciona como el país más competitivo de América Latina en la comercialización de cacao en grano, muy por encima de Venezuela, Panamá y México que son países que han incrementado su participación en el mercado mundial de este producto, gracias a la característica de calidad del cacao Nacional por su sabor y aroma florales.

La superficie cultivada de cacao, creció en alrededor de 103,000 hectáreas en 2001; luego hubo una pérdida de casi 30,000 hectáreas pero con un aumento en la productividad. Los datos y los precios son alentadores para poder mejorar el rendimiento por hectárea.

La producción anual supera las 100,000 toneladas métricas en una superficie aproximada de 400,000 hectáreas y aporta al Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario con alrededor del 7% y con 0.40% al PIB total (Guamán, 2007).

Tabla 1. Proyección nacional y regional de producción de cacao hasta el 2012/2013 (2006)

1000 ton	Estimados		Predicciones	Proyecciones				
	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13
África	2643	2334	2578	2709	2815	2894	2999	3117
Camerún	166	166	185	191	196	201	204	206
Costa de Marfil	1408	1229	1370	1421	1482	1542	1588	1635
Ghana	740	615	675	747	771	774	821	882
Nigeria	200	190	210	219	229	236	240	244
Américas	446	415	445	475	499	512	518	520
Brasil	162	126	160	166	178	185	190	191
Ecuador	114	115	115	120	124	125	125	125
República Dominicana	42	44	50	53	54	54	55	55
Asia/Oceanía	670	627	690	732	762	788	807	822
Indonesia	560	520	580	614	639	661	678	693
Malasia	34	33	34	35	37	37	36	36
Mundo	3759	3376	3713	3915	4076	4193	4324	4459

La tabla 1 muestra las proyecciones de los países productores de cacao. Se puede ver claramente que en la mayoría de los casos las proyecciones son al alza. En Ecuador también se espera que la producción de cacao aumente ya que al ser una fruta nativa las condiciones climáticas le son favorables. Así mismo los estudios realizados en el cultivo han aportado para tener un mayor rendimiento y una mejor rentabilidad.

La variedad de cacao CCN-51 es una variedad que presenta alta tolerancia a enfermedades y posee un alto rendimiento de 2,600kg (50 a 60 quintales) por hectárea, (de 2.5 a 2.8 ton/ha), a más de una marcada precocidad en la producción. Análisis de la demanda de cacao

4.2 Análisis de la demanda de cacao

Los principales consumidores del cacao ecuatoriano se encuentran en el mercado internacional, hacia donde se dirige aproximadamente el 75% de la producción total, sea en forma de cacao en grano, sea en forma de elaborados y semielaborados. Los principales nichos se encuentran en Europa (Alemania, Francia e Inglaterra) que abarcan el 40% de la demanda total y los Estados Unidos 33% (Guamán, 2007).

Tabla 2. Exportaciones mensuales de cacao en grano + industrializado, por país de destino.

Año 2010.

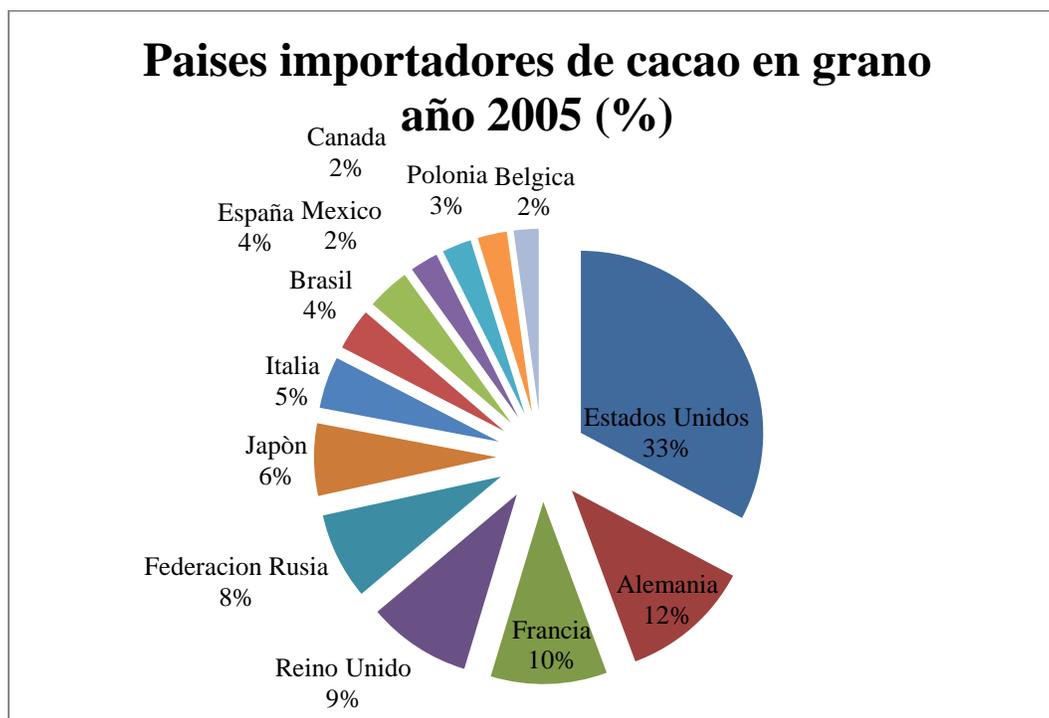
País de destino	Enero	
	Toneladas métricas	US\$ FOB
Alemania	1,918.87	\$5'891757.37
Argentina	119.67	\$242,016.00
Australia	20	\$57,174.10
Bélgica	2,251.75	\$ 7'076325.68
Bolivia	15	\$8,667.38
Colombia	40	\$22,830.84
Cuba	15.5	\$8,812.78
Chile	267	\$776,080.62
EE.UU.	4,878.44	\$14'929,845.37
España	150.78	\$491,333.49
Francia	80	\$446,193.40
India	209.76	\$659,342.53
Italia	324.95	\$1'002,442.90
Japón	390.38	\$ 1'246,692.63
Korea	25.05	\$86,212.83
Malasia	200.1	\$624,765.18
México	750.67	\$ 2'070,393.65
Países Bajos	4,607.16	\$ 14'602,261.68
Perú	26	\$14,885.90
Reino Unido	41.47	\$231,806.56
Sudáfrica	2.68	\$15,260.43
Suiza	0.84	\$2,100.00
Total general	16,336.07	\$50'507,201.28

Fuente: certificados de calidad emitidos por ANECACAO

La tabla 2 indica claramente que la mayor parte del cacao de Ecuador se exporta a Estados Unidos. Del total de \$50'507,201.28 FOB exportadas se puede ver que \$14'9298,45.37 FOB son exportadas directamente a dicho país, lo que equivale a un 30% aproximadamente del total. Estados Unidos consume 4,878.44 toneladas métricas en el mes de Enero del año 2010, mientras que Ecuador produce alrededor de 100,00 toneladas métricas/año.

Las exportaciones de cacao CCN-51, se vienen realizando desde el año 2004 con una participación de 1,009 toneladas métricas, que equivale al 1.06% de las exportaciones totales por variedad de cacao en grano. En el 2005 se incremento la exportación a 3,176 TM con un porcentaje del 4.33%, en el 2006 incrementa a 5,174 con un porcentaje del 6.21%, y hasta junio del 2007 se tiene una exportación de 4,975 toneladas métricas con un porcentaje de 6.82% (Guamán, 2007)

Gráfico 1. Países importadores de cacao (año 2005)

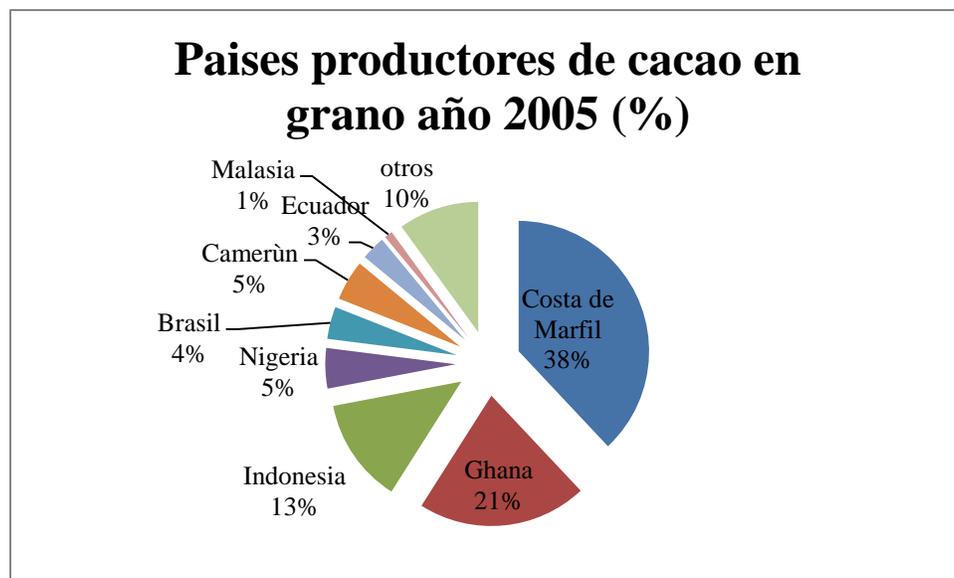


Fuente: Organización Internacional del Cacao (ICCO), 2005

Hasta ahora más de 90% de los importadores de productos orgánicos está en Europa. En el caso del cacao y sus derivados, el mercado de Europa registró en 2005 solamente una importación equivalente al 0.8% del total, que es muy similar a la de café con 0.6% o la de miel con el 1%, lo que explica también las limitaciones de estos mercados. Hay un aumento de consumo de chocolates orgánicos, pero en relación con otros productos es un mercado que no ha crecido significativamente (ICCO, 2005).

4.3 Análisis de la oferta internacional de cacao

Gráfico2. Países productores de cacao (año 2005)



Fuente: Organización Internacional del Cacao (ICCO), 2005

El gráfico 2 muestra claramente como los países africanos tienen la mayor parte de producción de cacao. Más del 50% de la producción de cacao está en dos países, específicamente Ghana y Costa de Marfil.

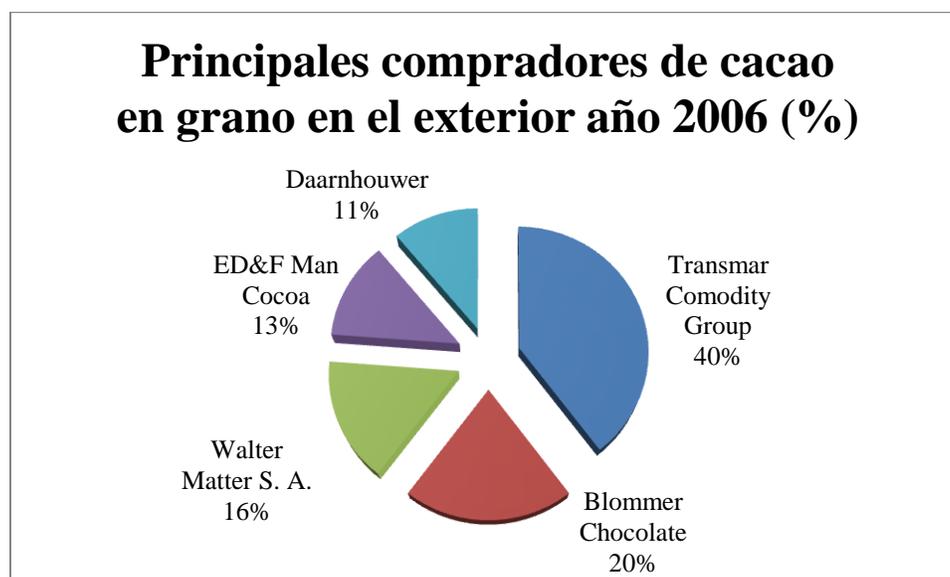
Ecuador apenas representa el 3% de la producción mundial, lo cual indica que su oferta de cacao puede crecer notablemente debido a sus condiciones geográficas y su alto rendimiento. Por su parte, América Latina produce el 12% del cacao en grano del mundo,

donde Brasil es el mayor productor de la región con 169,602 toneladas métricas (Unidad Técnica de Estudios para la Industria UTEPI, 2005).

4.3.1 Exportadores ecuatorianos

En lo que corresponde a cacao en grano, son cinco las empresas que abarcan el 62% de las exportaciones ecuatorianas: Transmar Commodity Group (25% del total exportado), Blommer Chocolate (13%), Walter Matter S. A. (10%), ED&F Man Cocoa (8%), Daarnhouwer (7%). Otros consignatarios de menor tamaño son: Mitsubishi Corporation, Cía. Nacional de Chocolates S. A., Itochu International, Touton S. A., Ferrero S. P. A., Orebiet Cie. (ANECACAO, 2005).

Gráfico 3. Principales compradores de cacao en grano en el exterior 2006 (%)



Fuente: Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO) 2006

4.4 Análisis de precios

Tabla 3. Precios de cacao CCN-51 en grano al productor (2006/2007)

mes por año	precio en \$
Ene-06	61,89
Feb-06	60,69
Mar-06	59,03
Abr-06	59,28
May-06	61,50
Jun-06	60,09
Jul-06	66,15
Ago-06	61,32
Sep-06	59,14
Oct-06	59,22
Nov-06	60,08
Dic-06	64,27
Ene-07	74,28
Feb-07	78,58
Mar-07	82,04
Abr-07	88,81
May-07	89,20
Jun-07	89,90
Jul-07	94,85

Fuente: Guamán, 2007

En la tabla 3 se puede ver que solo en el año 2007 hubo un incremento mensual del precio de cacao. Desde el mes de enero al mes de julio del 2007 hay un incremento de \$20. 57. Se puede concluir que tiene una tendencia creciente con respecto a los meses anteriores.

Los precios de exportación de cacao en grano CCN-51, en el año 2006 han tenido una tendencia medianamente constante, con un promedio de \$55.50 por saco de 45kg, mientras que en el año 2007 entre el mes de enero a julio, el precio promedio fue de \$84.67 (Guamán, 2007).

“En los últimos años, los precios del cacao han tenido una tendencia al alza. Durante el 2005 los precios del cacao pagados al productor en Ecuador fluctúan entre \$50 y \$60 el quintal (45kg), lo que da un precio de entre \$1,100 y \$1,320 por tonelada métrica. Los

precios mencionados son solo una referencia puesto que muchas veces dependen de factores logísticos y principalmente de la habilidad de negociación” (Programa Nacional de Biocomercio Sostenible – Ecuador, 2005).

Tabla 4. Precios referenciales FOB de exportación de cacao en grano(US\$/TM)

		2005				2006				
		Cacao Arriba				Cacao Arriba				
	cacao CCN51	ASE	ASS	ASSS	ASSPS	cacao CCN51	ASE	ASS	ASSS	ASSPS
promedio	1316	1396	1486	1528	1605	1347	1522	1620	1666	1750

Fuente: MAGAP 2005

- ASSPS (Arriba superior summer plantation selecta): Plantación Selecta (85% fermentado, 10% violeta, 5% pizarroso, 0% defectuoso)
- ASSS (Arriba superior summer selecto): Arriba Superior Summer Selecto
- ASS (Arriba superior selecto): (65% fermentado, 20% violeta, 12% pizarroso, 3% defectuoso)
- ASN (Arriba superior navidad): (52% fermentado, 25% violeta, 18% pizarroso, 5% defectuoso)
- ASE (Arriba superior época): (51% fermentado mínimo, 25% violeta máximo, 18% pizarroso máximo, 6% defectuoso máximo)

La demanda de cacao en el mundo ha provocado que los precios de este producto aumenten en el mercado internacional y, por consiguiente, que el pago a los productores por quintal ascienda a \$135.

Durante el 2009 fueron exportadas 130,322 toneladas métricas de cacao en grano, lo que representó un ingreso de \$349.6 millones para el país, mientras que en el 2008 fue de \$225 millones.

Transmar Commodity Group of Ecuador es una de las más grandes exportadoras del país. El año anterior, Ecuador logró exportar 146,000 toneladas métricas de cacao en grano y semielaborado. Alberto Nácer, gerente comercial de la empresa, señala que esta compañía

ha comercializado el fruto desde 1998. “Los precios de la ‘pepa de oro’ son buenos y volátiles debido al regimiento que tenemos con la Bolsa de Valores de Nueva York, pero a diferencia de hace diez años ahora los agricultores no reciben los \$35 que en esa época, sino hasta el doble” (Expreso, 2010).

En agosto de 2008, el precio de la tonelada en la Bolsa de Valores de Nueva York fue de \$2,823, mientras que en el mismo período de este año ascendió a \$2,892.

El sector cacaotero tuvo un crecimiento de un 33% el año 2011. La tendencia del precio del cacao es al alza, lo cual ha estimulado para que los productores trabajen más en sus huertas y produzcan (Expreso, 2010).

4.5 Comercialización:

En la cadena de comercialización interna intervienen los productores y los intermediarios. Existen los pequeños y medianos productores. Los pequeños productores tienen fincas con una superficie inferior a 10 hectáreas, que representan el 54% de las unidades de producción mientras que los medianos productores poseen fincas entre 11 y 50 hectáreas que representan el 33% de las explotaciones cacaoteras. De los intermediarios se puede decir que la mayoría de las veces compran en los pueblos o ciudad, en tanto que los agricultores entregan el cacao en las bodegas de los intermediarios; muy pocos son los intermediarios que compran el cacao en las fincas. Los comerciantes mayoristas reciben el cacao en sus bodegas, lo pesan y califican, primero mirando el aspecto del cacao, después tomando un puñado de granos de cada saco y cortando algunas con una navaja. Finalmente, estiman el grado de humedad enterrando la uña, sin utilizar ningún equipo especializado ya que cuentan con experiencia y destreza. Normalmente prefieren no comprar cacao en baba (sin ningún proceso de secado), pero cuando falta cacao lo compran en cualquier estado, y cuando hay bastante exigen un mínimo de uno o dos días de sol.

Los exportadores compran el cacao casi seco, cuando supera 8% de humedad proceden a un secado adicional en tendales de cemento y a veces cuando el clima no le permite o cuando hay demasiado cacao lo secan artificialmente con secadoras a gas. El grano se vende al por mayor en sacos de 45kg con humedad del 5% (Guamán, 2007).

Los requisitos de calidad del cacao CCN-51 beneficiado.

El porcentaje máximo de humedad del cacao beneficiado será de 7.5% (cero relativo), el que será determinado o ensayado de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 173. El cacao beneficiado no deberá estar infestado. Dentro del porcentaje de defectuosos, el cacao beneficiado no deberá exceder el 1% de granos partidos. El cacao beneficiado deberá estar libre de olores a moho, humo, ácido butírico (podrido), agroquímicos, o cualquier otro tipo de impurezas o material extraño (Guamán, 2007).

5 Estudio técnico

5.1 Tamaño del proyecto

En este estudio se sembrará la variedad de cacao CCN-51 que permite tener una mayor densidad y obtener un mayor rendimiento. El proyecto estará orientado a la siembra de árboles de cacao en un área de alrededor 10 hectáreas, con su respectivas bodegas de 50m² que servirán para el proceso poscosecha. Así mismo habrá un área de cemento de 30 metros de largo por 15 metros de ancho para el proceso de secado.

Según estudios realizados en el sector en Naranjal en la provincia del Guayas, el cacao se debe sembrar en filas, espaciadas entre sí de 3 metros, lo cual da una densidad de alrededor 950 a 1,330 árboles/hectárea, dependiendo de la fertilidad de la tierra y del clima (Andino et al., 2005).

Sin embargo “Existen sembríos de cacao CCN-51 con una densidad de 2,222 plantas/ha en la hacienda Cañas, Naranjal, Guayas, con rendimientos de 4,000kg/ha” (Guamán, 2007).

En condiciones normales, los árboles tradicionales (cacao nacional) rinden entre 300 y 500 kg/ha por año. Los árboles de cacao híbrido presentan rendimientos mayores, por encima de los 1,000 kg/ha.

El producto final del proyecto se entregará directamente al por mayor a las exportadoras, ya sea Transmar Comodity Group (25% del total exportado), o Blommer Chocolate (13%). La unidad de medida está compuesta por quintales de 45kg de grano seco, a un precio de \$130 aproximadamente. Este cacao será de calidad y podrá ser comercializado como cacao de fino de aroma. Esto debido a que se llevará estrictas normas de calidad desde la siembra, pasando por el manejo del cultivo y el proceso de pos cosecha. Todos estos canales serán evaluados para que la producción sea de calidad y a su vez sea de mayor rendimiento por hectárea.

5.2 Localización

El proyecto de factibilidad y comercialización de cacao está localizado en la costa ecuatoriana, provincia de Manabí, cantón Jama, parroquia Pedernales. La propiedad lleva el nombre del pueblo más cercano Don Juan y está situado a una hora del puerto marítimo de

la ciudad de Manta, y a dos horas de la ciudad de Portoviejo (lugar donde se ubica la estación experimental Portoviejo del INIAP, donde se comprará los clones de cacao para la siembra).

Tabla 5. Condiciones climáticas del lugar

Condiciones climáticas del lugar	
Temperatura promedio	24.6 °C
Humedad relativa promedio	83%
Precipitación anual	1,398 mm
Altitud	0msnm
Latitud	7°S

Fuente: inhami 2010

Las vías de comunicación son la E15 para llegar al puerto de Manta y la E20 para llegar a la capital Quito (toma 4 horas aproximadamente). La E15 junto con la E40 llegan a la ciudad de Guayaquil donde está ubicado el puerto principal de Ecuador (4 horas aproximadamente).

Los servicios básicos como agua y luz están a disposición normal. La línea de teléfono se halla en progreso (teléfono celular solo en ciertas partes de la finca).

Las actividades económicas de la zona son netamente ganaderas y en ciertos lugares producción de agrícola.

5.3 Ingeniería del proyecto:

5.3.1 Clasificación botánica

Tabla 6. Clasificación botánica: Cacao CCN-51

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malvales
Familia:	Sterculiaceae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>T. cacao</i>

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria (INIAP)

5.3.2 Características de la planta

- Planta: árbol de tamaño mediano (5 a 8 metros de altura) aunque puede llegar a medir hasta 20 metros si se lo deja crecer libremente bajo sombra intensa.
- Sistema radicular: raíz principal pivotante y muchas secundarias, de las cuales la mayoría se encuentra en los primeros 30 cm de suelo.
- Hojas: simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de peciolo corto.
- Flores: son pequeñas y se producen al igual que el fruto en racimos pequeños sobre el tronco y las ramas, alrededor de donde antes hubo hojas. Las flores son pequeñas y se abren en la tarde y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente. EL cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos, la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa. Los pétalos son largos. La polinización entomófila destacando una mosquita del género *Forcipomya*.

5.3.3 Características del fruto

El fruto tiene color tamaño y formas variables. Generalmente tiene forma de baya, de 30cm de largo, y 10cm de diámetro. Pueden ser lisos o acostillados de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café. Los frutos interiormente en 5 celdas. La pulpa es blanca, rosada o café; es de sabor ácido, dulce y aromático. El número de semillas por baya oscila entre los 20 y 40 y pueden ser planas o redondeadas.

Tabla 7. Características del cacao

Índice de cacao en grano (peso 100 semillas secas)	54 g
Índice de mazorca	13 mazorcas/kg de cacao seco
Promedio de mazorcas sanas por árbol en el año	20 a30 durante los primeros años de cosecha, 60 a70 del tercer año en adelante.
Producción: promedio de cacao seco por árbol	1.36 a 1.81 kilos (3 a 4 libras) las primeras cosechas, luego va aumentando de acuerdo a los años de vida del árbol.
Porcentaje de grasa	55
Porcentaje de cascara	15
Porcentaje de proteína	14
Otros	16%

Fuente: Guamán, 2007

5.3.4 Requerimientos climáticos

El cacao es una especie que se adapta principalmente a las zonas tropicales como se menciono anteriormente en los antecedentes. Es necesario brindar al cultivo las condiciones adecuadas para que este pueda desarrollarse con normalidad.

5.3.4.1 Temperatura

La temperatura es un factor muy importante debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao. El cacao CCN-51 presenta floración normal

y abundante a 25°C. La temperatura para el cultivo de cacao debe estar entre los valores siguientes: mínima de 23°C, máxima de 32°C, óptima de 25°C (Paredes, 2004).

5.3.4.2 Agua

El cacao CCN-51 no tolera la escasez de agua, como tampoco el encharcamiento. Es por este motivo que se debe tener un control de drenaje minucioso en el área de sembrado, como tampoco debe faltar agua para el cultivo. Este no es un factor que afecte al cultivo en el proyecto ya que el área donde se sembrará el cultivo tiene pendiente.

La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm distribuidos durante todo el año (Paredes, 2004).

5.3.4.3 Luminosidad

La luz es otro de los factores ambientales de suma importancia para el desarrollo del cacao, especialmente para la fotosíntesis, la cual ocurre a baja intensidad aún cuando la planta este a plena exposición solar. En la etapa de establecimiento del cultivo de cacao es recomendable la siembra de otras plantas para hacer sombra, debido a que las plantaciones jóvenes de cacao son afectadas por la acción directa de los rayos solares. Para plantaciones ya establecidas, se considera que una intensidad lumínica menor del 50% del total de luz limita los rendimientos, mientras que una intensidad superior al 50% del total de luz los aumenta, pero reduce la vida productiva del árbol (Guamán, 2007).

5.3.4.4 Altitud

El cacao crece mejor en las zonas tropicales, cultivándose desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud. Sin embargo, en latitudes cercanas al ecuador las plantaciones desarrollan normalmente en mayores altitudes que van del orden de los 1,000 a 1,400 msnm (Paredes, 2004).

5.3.4.5 Suelo

El cacao se desarrolla eficientemente cuando el pH se encuentra en el rango de 6.0 a 6.5; permitiendo obtener buenos rendimientos. Sin embargo, también se adapta a rangos extremos desde los muy ácidos hasta los muy alcalinos cuyos valores oscilan de pH 4.5 hasta el pH de 8.5, donde la producción es decadente o muy deficiente; en estos suelos se debe aplicar correctivos (Paredes, 2007).

5.3.5 Propagación

El árbol de cacao se puede reproducirse sexualmente o asexualmente. La decisión depende netamente del agricultor. En este proyecto se comprarán los plantines que han sido reproducidos por la vía sexual, es decir mediante semilla.

5.3.5.1 Sexual

Es el método en el cual se utiliza semilla botánica para la propagación del cacao. Cuando el cultivo se va a propagar por semilla, es necesario conocer el biotipo y las principales características de las plantas productoras de semillas para que reciban un adecuado tratamiento con la finalidad que éstas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción (Paredes, 2004).

5.3.5.2 Asexual

La propagación asexual se puede realizar por medio de estacas o ramillas y por medio de injertos. De los varios métodos el más usado es el de los injertos ya que no requiere de instalaciones costosas y permite aprovechar el material vegetativo de la “planta madre” al máximo posible (Paredes, 2004).

5.3.6 Preparación del suelo

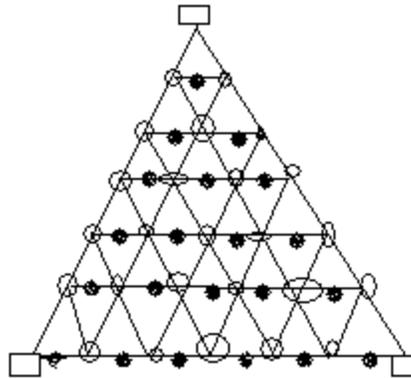
El suelo es el hogar de la planta y por ende es de suma importancia que tenga las condiciones y los medios adecuados para que los árboles puedan desarrollarse de la mejor manera y así brindar los mejores frutos de producción. El suelo debe protegerse de los rayos directos del sol ya que estos no permiten que el humus y la capa orgánica se mantenga en la temperatura adecuada para poner a disposición los nutrientes esenciales para la arboles. La hojarasca que producen los árboles no debe ser retirada para que mantenga la humedad en la tierra y de la misma manera incorpore la materia orgánica al suelo.

5.3.6.1 Trazado del terreno

Para la siembra del cacao CCN-51 se utilizará el sistema de siembra a tresbolillo con una distancia de 3 metros. Este método consiste en disponer los árboles cada tres, y formar un triángulo equilátero. Este método aprovecha mejor la superficie del terreno y las labores culturales se las puede realizar en doble sentido. Se obtiene hasta un 15% más de árboles

que mediante el sistema de cuadro. El hoyado será de 0.35 x 0.35 x 0.30 m. de largo, ancho y profundidad, respectivamente.

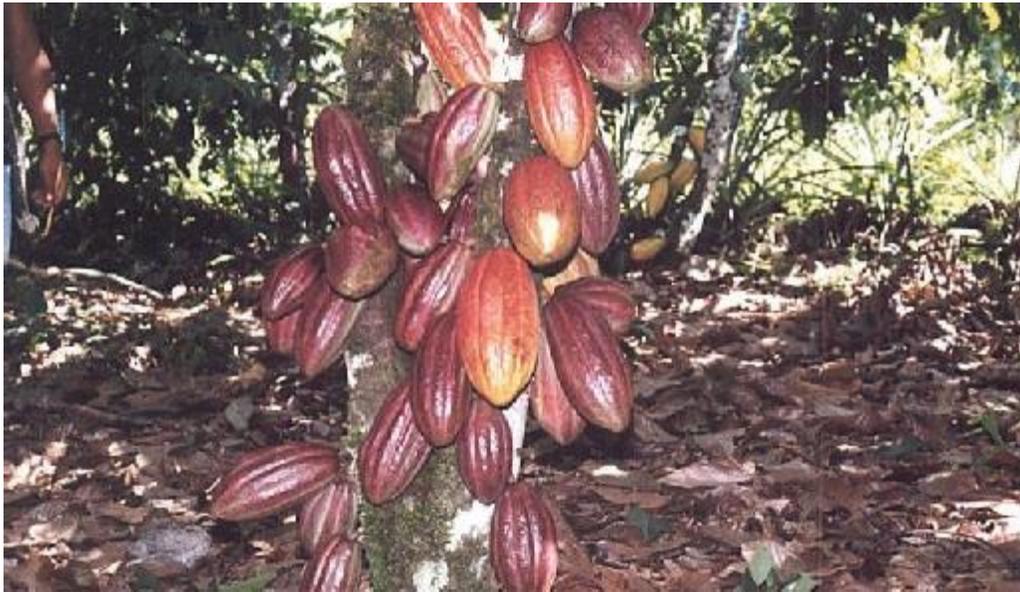
Gráfico 4. Sistema de siembra a tresbolillo



- Sombra provisional
- Sombra permanente
- ✱ Cacao CCN-51

Mediante la utilización de este método se calcula que se siembren alrededor de 1,200 plantas por hectárea para así empezar con una producción (2^{do} año) de 1,000 kg (24 quintales) en las primeras cosechas que luego se incrementarán hasta llegar a 2,000 kg (48 quintales) por hectárea anualmente (INIAP, 2009).

Imagen 1. Producción de cacao



Fuente: Manual del cultivo de cacao Perú, 2004

5.3.7 Prácticas culturales y fertilización

Para tener una producción eficiente es necesario tener los clones específicos de calidad CCN-51. Es también necesario mantener un riego estable en los primeros meses de la siembra. La luz no debe dar directamente sobre el cultivo, por lo cual es necesario tener árboles (guabos) para la sombra a partir del cuarto año. El plátano provee sombra temporal los primeros años.

Durante el primer y segundo año es recomendable aplicar de 3 a 5 kilogramos de bioabono o 300 gramos de una mezcla de abono completo 20-10-6-5 (azufre), más unos 30 gramos de un abono rico en magnesio por planta (Enríquez, 2002). Estos datos son estimados y pueden variar según el análisis de suelo obtenido en el campo.

Durante el primer y segundo año las necesidades por planta son de 60 gramos de nitrógeno, 30 de P_2O_5 , 24 de K_2O y 82 de $S O_4$. Del tercer año en adelante, el abonado se debe hacer basándose en el análisis del suelo (Andino et al., 2005).

En general se aconseja administrar los fertilizantes en tres o cuatro aplicaciones con la finalidad de evitar pérdidas de elementos por volatilización o escurrimiento, facilitándose

así a la planta los elementos nutritivos en las épocas más adecuadas para un mejor aprovechamiento (Enríquez, 2002).

5.3.8 Podas

La poda en el cultivo de cacao es de suma importancia con el fin de mejorar la producción y además de reducir la incidencia plagas y enfermedades en la planta. La poda tiene principalmente tres objetivos:

- Estimular el desarrollo de ramas primarias para equilibrar la arquitectura foliar.
- Formar un tronco recto y de media altura para facilitar la recolección de frutos
- Regular la entrada de luz y aire necesario para que el árbol cumpla sus funciones
- Facilitan otras labores culturales, como cosecha y fumigaciones.

La productividad del cultivo depende del área foliar activa, que a su vez determina la capacidad de captación de energía solar y del proceso de fotosíntesis, así como la distribución de los compuestos elaborados y transformados hacia los frutos y otros órganos de la planta.

5.3.8.1 Poda de formación

Esta poda se realiza al primer año luego del trasplante. Consiste en lograr un rápido desarrollo del área foliar del árbol, para lo cual se eliminan o cortan las puntas de las ramas que van hacia el suelo (abajo). Se debe propiciar un crecimiento erecto de la planta. Esta poda tiene como objetivo estructurar las plantas con ramas proporcionadas, bien orientadas y formadas a una altura conveniente. En esta poda se puede dar la forma de un “árbol” o a una rama principal formar hasta 5 ramas primarias que serán las futuras productoras de mazorcas. Esta poda debe realizarse manualmente (Paredes, 2004).

Imagen 2. Poda de formación



Fuente: Casa Luke

La poda de formación para el caco clonal CCN-51 debe realizarse entre 1 y 2 años de crecimiento en el campo. Por tratarse de un material proveniente de ramas plagio trópicas (laterales), se requiere de cuidados permanentes, debiendo eliminarse aquellas que tienen un crecimiento con tendencia horizontal. En algunos casos se debe apuntalar las ramas con caña guadua o estacas apropiadas (Guamán, 2007).

5.3.8.2 Podas de mantenimiento

A partir de los 2 o 3 años de edad, los árboles deben ser sometidos a una poda ligera, con el objetivo de mantener el árbol en buena forma, eliminando los chupones y las ramas muertas o mal colocadas. Con esta poda se logra conservar el desarrollo, crecimiento adecuado y balanceado de la planta (Guamán, 2007).

Imagen 3. Poda de mantenimiento



Fuente: Casa Luke

5.3.8.3 Poda fitosanitaria

Su propósito es eliminar todas las ramas defectuosas, seca, enfermas, desgarradas, torcidas, cruzadas y las débiles que se presentan muy juntas. Debe comprender también la remoción de frutos dañados o enfermos (Guamán, 2007).

Imagen 4. Poda fitosanitaria



Fuente: Casa Luke

5.3.9 Variedades comerciales

La mayor parte del cacao comercial pertenece a una sola especie (*Theobroma cacao L.*), que corresponde a tres complejos genéticos,

5.3.9.1 El criollo o nativo

Es el cacao genuino y fue bautizado así por los españoles al llegar a en ese entonces a Venezuela. Se cultiva en América en México, Venezuela, Colombia, Nicaragua, Guatemala, Trinidad, Jamaica, Granada y en el Caribe; también en la zona del océano Índico y en Indonesia. Es un cacao reconocido como de gran calidad, de escaso contenido en tanino, reservado para la fabricación de los chocolates más finos. Es muy aromático y se los designa comercialmente como “caco fino de aroma” (Guamán, 2007).

Este tipo de cacao se caracteriza por tener mazorcas alargadas de colores verde y rojizo en estado inmaduro, tornándose amarillas y anaranjadas rojizas cuando están maduras, el chocolate obtenido de este cacao es apetecido por el sabor a nuez y fruta. Comercialmente se enmarca dentro de los cacaos finos (Paredes, 2009).

Cacao nacional: La variedad Nacional o “arriba”, por mucho tiempo se la ha considerado perteneciente a los forasteros, pero se la mantiene como un grupo distintivo aparte, porque sus características de calidad y aroma se asemejan a los criollos (Guamán, 2007). De este tipo de cacao se obtiene uno de los mejores chocolates del mundo, por su sabor y aroma floral, combinado con perfiles de frutas y otros sabores (Paredes, 2009).

5.3.9.2 El forastero amazónico

El grupo de los forasteros comprende los cacaos de Brasil y África Occidental, que proporcionan el 80% de la producción mundial. También se lo conoce como amazónico, porque está distribuido en forma natural en la cuenca de ese río y sus afluentes. Se reconoce como centro de origen de este complejo genético el área localizada entre los ríos, Napo, Putumayo y Caquetá, en América del Sur. El grano tiene una cáscara gruesa, es resistente y poco aromático. Para neutralizar sus imperfecciones, requiere un intenso tueste, de donde proceden el sabor y el aroma a quemado de la mayoría de sus chocolates (Guamán, 2007).

5.3.9.3 Trinitario

Los trinitarios ocupan del 30 al 40% de la producción mundial. Botánicamente son un grupo complejo, constituido por una población híbrida que se originó en la Isla de Trinidad, cuando la variedad original (Criollo de Trinidad), se cruzó con la variedad introducida de la cuenca del Orinoco. De allí que las características genéticas, morfológicas y de calidad son intermedias entre criollos y forasteros, determinando diversos tipos de cacao (Guamán, 2007).

Los clones mas utilizados por el INIAP son: CCN-51 (una mezcla de forastero con trinitario), ICS-6, ICN-95.

5.3.10 Principales enfermedades

De todas las enfermedades del cacao por todo el mundo, "Black Pod" o *Phytophthora palmivora* causa la perdida más grande de producción

Phytophthora palmivora: está distribuida por todo el mundo, se encuentra en regiones tropicales y sub tropicales. Infecta a más de 200 especies de plantas y también al cacao.

Imagen 5. *Phytophthora palmivora*



Fuente: *P. palmivora* on cacao pod, Panamá. Photo H. Evans © CABI Bioscience

Escoba de bruja.- Afecta a todos los órganos en crecimiento como brotes vegetativos y cojinetes florales; los síntomas se caracterizan por la presencia típica de escoba, o brotes hipertrofiados. Esta enfermedad es causada por el hongo *Crinipelis perniciosa* o *Moniliophthora perniciosa*.

Moniliasis: La infección es causada por el hongo *Moniliophthora roreri* principalmente a la mazorca; el síntoma es la presencia de varias manchas color chocolate sobre el pericarpio de la mazorca, donde luego se desarrolla un micelio blanco. Las pérdidas de las cosechas por la presencia de Monilia pueden llegar a un 60%. Su control involucra el podar las mazorcas infectadas en la etapa más temprana posible. En el grafico 6 se ilustra el ciclo de la enfermedad.

5.3.10.1 Control biológico de las principales enfermedades

Los controles biológicos de plagas siempre serán una ayuda para el medio ambiente y para la producción. En este proyecto se harán controles biológicos monitoreados con controles químicos para una producción estable. En otras palabras se utilizaran los dos métodos para el control de plagas, enfermedades.

En la tabla 8 se presenta un resumen de enfermedades del cacao controladas por agentes biológicos y su respectiva dosis.

Tabla 8. Control biológico de enfermedades en el cultivo de cacao

Nombre común	(Agente patógeno)	Tratamiento	Dosis
Moniliasis	<i>Moniliophthora roreri</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. mycooides</i> , <i>B. megaterium</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁷ UFC x ml, 10 ⁷ UFC x ml
Escoba de bruja	<i>Crinipellis pernicioso</i>	<i>Arthrobacter sp.</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁷ UFC x ml, 10 ⁷ UFC x ml
Falsa escoba	<i>crinipellis sarmentosa</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>B. mycooides</i> , <i>B. megaterium</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁷ UFC x ml, 10 ⁶ UFC x ml
Carbón de la mazorca	<i>Botrydiplodia theobromae</i>	<i>Epiccoum purpurascens</i>	10 ⁸ UFC x ml
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloesporioides</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Saponinas</i>	10 ⁸ UFC x ml, 3 - 4 ml x lt
Mal de machete	<i>Ceraticystis fimbriata</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptomyces sp.</i> <i>Bisabol-Cumarina</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁸ UFC x ml, 4 ml x lt
Mal de hilachas	<i>Corticium koleroga</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	10 ⁸ UFC x ml
Mal Rosado	<i>Corticium salmonicolor</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptomyces sp.</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁸ UFC x ml
Pudrición de la base de la mazorca	<i>Phytophthora capsici</i> , <i>P. palmivora</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptomyces sp.</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁸ UFC x ml
Cáncer	<i>Phytophthora citrophthora</i>	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Streptomyces sp.</i>	10 ⁸ UFC x ml, 10 ⁸ UFC x ml
Fieltro	<i>Cephaleuros virescens</i>	<i>Aceites esenciales</i>	2 ml x lt.

Fuente: USDA: United States of America, Department of Agriculture (USA, 2004)

Imagen 6. Ciclo de la monilia (*Moniliophthora roreri*)



Fuente: cncacao@etb.net.co

5.4 Cosecha:

Los árboles de cacao florecen dos veces al año, siendo el principal periodo de floración en junio y julio. En los meses de septiembre y octubre tiene lugar una segunda floración pero más pequeña. El periodo de maduración de los frutos oscila entre los cuatro y los seis meses, según la altura sobre el nivel del mar y la temperatura. Así, la primera cosecha se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y la segunda durante marzo y abril.

La recolección es una de las fases más importantes razón por la cual se debe hacer la identificación de las mazorcas maduras. Este estado se conoce por los cambios de coloración externa, que varía dependiendo del tipo o variedad. Este cambio de color puede ser muy ligero y se corre el riesgo de no cosechar a tiempo mazorcas que han alcanzado su plena madurez. Ante este importante detalle, muchos recolectores cosechan las mazorcas que se encuentran en las partes bajas del árbol, basados en el sonido que emiten éstas cuando son golpeadas con los dedos. El punto óptimo de recolección se produce cuando las

variedades de fruto rojo han tomado un color anaranjado-bermellón y los de fruta amarilla un color amarillo-verdoso.

La recolección puede ser semanal o algo más repartida, según la disponibilidad de mano de obra. La recogida de los frutos se realiza manualmente mediante un cuchillo curvado unido a un palo que permite al operario recolectar los frutos de las ramas superiores. En la recolección del cacao es común aplicar un desinfectante en el extremo del pedicelo del fruto tras su recolección para la evitar la transmisión mecánica de enfermedades a través de las herramientas de trabajo que puedan estar contaminadas.

Los frutos defectuosos, enfermos o agusanados se destruyen directamente en el campo y se entierran. Las mazorcas sanas se abren en el campo para extraer las semillas y trasladarlas al centro de procesado.

5.5 Poscosecha

Para la poscosecha de cacao, es indispensable el proceso de fermentación de los granos para obtener las máximas características de aroma y sabor. Tradicionalmente se realiza la fermentación en los tendales de las fincas, sin embargo, este proceso no es eficiente sobretodo a nivel de pequeños productores, debido a que se necesitan volúmenes mínimos para realizar el proceso. Se han desarrollado en los últimos años varios estudios para mejorar la poscosecha y fermentar de una manera óptima el cacao (Guamán, 2007).

El cacao puede ser fermentado en cajones de madera que no tengan olores que se puedan transmitir al grano; estos deben ser colocados en sitios adecuados donde no reciban luz solar directa ni lluvias. El proceso toma varios días y depende de las condiciones climáticas de la zona y el estado del tiempo en ese momento en particular. En estos cajones debe permanecer el grano alrededor de 3 a 5 días, luego de lo cual es colocado en tendales especialmente adecuados para el secado. Al terminar la fermentación se sigue con el secado durante el cual se continúan los cambios químicos, mientras que el contenido de humedad baja lentamente hasta un 7%. Esta es la humedad requerida para embodegar y / o exportar el grano de cacao (González et. al., 2009).

Los tendales son superficies planas de dimensiones variadas, de acuerdo a los volúmenes de cacao a secar, en las cuales se extiende el producto hasta llegar a obtener una humedad de 7

u 8%. Sin embargo, se ha determinado que al llegar a una humedad menor al 7%, los problemas de condensación y por ende de presencia de moho, se reducen casi totalmente.

Idealmente, este proceso debe ser realizado únicamente mediante los rayos solares. Dependiendo de las condiciones del sitio de proceso, puede ser necesario utilizar secadores a gas. Estos solo deben ser usados en caso de que no se logre obtener un cacao secado naturalmente al sol, puesto que una sobre exposición al secador de gas, puede deteriorar el sabor y aroma del producto.

El proceso final de preparación del cacao para la exportación debe considerar una adecuada eliminación de residuos no deseados y una humedad de acuerdo con los requerimientos del comprador internacional. Además, en ciertos casos es necesario clasificar el grano para uniformizar el producto por tamaño. A nivel de exportador, es necesario tener claras las consideraciones de transporte. El contenedor que lleva el producto ensacado tiene un sistema de rejillas que no permite el contacto con las paredes. En lo posible se debe evitar los cambios bruscos de temperatura que generan evaporación y condensación ya que pueden llegar a deteriorar el producto.

Es muy importante seleccionar los granos de cacao de tal forma que estén limpios y sanos y desechar las semillas que provienen las mazorcas verdes o enfermas o que estén descoloridos, podridos o germinados ya que éstas afectan notablemente a la calidad final del producto obtenido (Gonzales, 2009).

5.6 Fermentación especial para cacao CCN-51

La variedad de cacao CCN-51 requiere de un proceso poscosecha especial para aprovechar al máximo sus cualidades de aroma y sabor. Con un buen proceso de fermentado esta variedad puede llegar a tener sabores y aromas de calidad. Es por este motivo que se realiza un enfoque especial a esta parte en el proyecto.

El Clon CCN-51 originario de Ecuador, es polémico, dadas las diferentes opiniones sobre su calidad. Los productores de Ecuador han aprendido a fermentar el clon de forma diferenciada y con esto han logrado alcanzar una calidad superior. Si se dan las condiciones especiales de fermentación, este clon está ganando adeptos en el mercado internacional. A continuación unas recomendaciones para los procesos de fermentación del CCN-51:

La cosecha se realiza en sacos bien perforados tipo cebolleros o de malla para que desde el inicio haya un drenaje del exceso de mucílago que tiene el CCN-51, sin permitir que las semillas salgan del saco. Ese mismo día por una noche se dejan los sacos reposados en un entablado para que continúe el proceso de escurrido del mucílago. Al siguiente día en la mañana se coloca el cacao en un tendal de cemento para hacer el pre-secado, que consiste en eliminar el exceso de mucílago que queda en el grano; generalmente, cuando existe un sol intenso este proceso dura de 5 a 7 horas y cuando no hay suficiente sol se lo deja por dos días o se le hace un presecado adicional en una secadora artificial. El punto exacto para saber que está listo el presecado es cuando al coger un poco de granos semisecos en la palma de la mano y hacer un puño, si al abrir la mano los granos todavía están juntos significa que le falta perder mucílago; si se separan los granos en la mano, está listo para el siguiente paso. Después de este presecado, se pasan los granos a la fermentación, en sacos de cabuya o piola, no de yute. En estos sacos permanecen de 2 a 3 días; el efecto del presecado hace que los granos entren ya semicalientes a iniciar la fermentación. Hay que voltear los sacos una vez al día para permitir algo de aireación. En el proyecto se contempla poner un plástico sobre los sacos para ayudar a conservar el calor de la fermentación. Se sabe que el grano está bien fermentado y listo para el siguiente paso, si al partir 10 granos, 7 muestran una buena fermentación (CANACACAO, 2007).

6 Estudio financiero

6.1 Inversión

La inversión inicial del proyecto está orientada a adquirir todos aquellos activos fijos que se requieren para ejecutar la operación del proyecto. Con excepción del terreno y las plántulas todos los otros activos fijos comprometidos en el proceso de producción van perdiendo valor a consecuencia de su uso y este costo se lo refleja como depreciación (Miranda, 2005).

La tabla 9 muestra detalladamente los componentes de la inversión inicial. Los valores mas influyentes para la inversión inicial están dados el costo de establecimiento de la plantación (27.85%), la compra del terreno (24.67%) y la compra del vehículo (24.67%). Y la compra de las plántulas de cacao CCN-51 y de plátano representa el 10.48%, infraestructura física el 8.63%, herramientas y equipos el 3.70%.

Tabla 9. Inversión

Concepto	# Unidades	Cantidad	Precio	Valor total
Terreno	Has.	10	\$ 2,000.00	\$ 20,000.00
Subtotal				\$ 20,000.00
Cultivo				
Plantas de cacao	c/u	1200	\$ 0.50	\$ 6,000.00
Plantines de plátano	c/u	833	\$ 0.30	\$ 2,499.00
Subtotal				\$ 8,499.00
Establecimiento				
Costo de establecimiento				\$ 22,576.00
Subtotal				\$ 22,576.00
Infraestructura Física				
Bodega	m ²	100	\$ 10.00	\$ 1,000.00
Tendales	m ²	50	\$ 10.00	\$ 500.00
Vivienda y batería				\$ 5,000.00
Muebles y enseres				\$ 500.00
Subtotal				\$ 7,000.00
Herramientas y Equipo				
Equipos			\$ 1,000.00	\$ 2,600.00
Computadora	1	1	\$ 400.00	\$ 400.00
Subtotal				\$ 3,000.00
Vehículo				
Camioneta	1	1	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
Subtotal				\$ 20,000.00
TOTAL				\$ 81,075.00

6.2 Capital de trabajo

Capital de trabajo (estimado en base a los costos y gastos del año 1)

$$CF = \$2,143.20$$

$$GA = \$25,439.96$$

$$CV = \$5,776.00$$

$$GV = 791.55$$

$$(CF + CV + GA + GV) / 2 = (\$2,143.00 + \$5,776.00 + \$25,439.96 + \$791.55) / 2$$

$$CT = \$ 17,075.36$$

6.3 Costos de establecimiento, fijos y variables

Para estimar los costos de producción se tiene que considerar los costos fijos, costos variables, gastos de administración y gastos de venta.

Tabla 10. Costos de establecimiento

Concepto	Unidades	Precio	Cantidad	Valor total
Preparación del suelo				
Desmonte, repique, despalizada y limpieza	1200 J/ha.	\$ 8.00	150	\$ 12,000.00
Alineado en tres bolillo, estaquillada, huequeado de cacao	480 J/ha.	\$ 8.00	60	\$ 4,800.00
Subtotal				\$ 16,800.00
Fertilizantes				
Urea	sacos	\$ 23.00	40	\$ 920.00
Muriato de calcio	sacos	\$ 17.00	40	\$ 680.00
Fertilización completa (cacao. plátano) 10-30-10	sacos	\$ 22.00	20	\$ 440.00
Subtotal				\$ 2,040.00
Control Fitosanitario				
Mano de obra	J/has.	\$ 8.00	100	\$ 800.00
Fungicida, insecticida (Benopac)	1,5 lt/ha.	\$ 6.00	15	\$ 90.00
Herbicidas (Roundup)	1,5 lt/ha.	\$ 4.00	15	\$ 60.00
Fungicidas (Nuban)	1,5 lt/ha.	\$ 22.00	15	\$ 330.00
Insecticida	1 qq	\$ 8.00	20	\$ 160.00
Subtotal				\$ 1,440.00
Mano de Obra				
Apuntalamiento del cacao (para formación)	J/has.	\$ 8.00	40	\$ 320.00
Distribución, siembra y resiembra de cacao	J/has.	\$ 8.00	40	\$ 320.00
Control de malezas (control mecánico)	J/has.	\$ 8.00	60	\$ 480.00
Control de malezas (control químico)	J/has.	\$ 8.00	57	\$ 456.00
Aplicación de fertilizantes (urea)	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
Control fitosanitario (Furadan, cal viva)	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
Trabajadores agrícolas ocasionales	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
subtotal				\$ 2,296.00
TOTAL				\$ 22,576.00

Estos costos se muestran en la tabla de inversión para el año cero.

Los costos de establecimiento indican el valor para el año de iniciado el proyecto, es decir los costos que se asumirán para poder empezar el proyecto.

Tabla 11. Costos fijos (año 1)

Concepto	Unidades	Precio	Cantidad	Valor total
Agua potable	m ³ /año	\$ 0.43	240	\$ 103.20
Combustible y mantenimiento		\$ 170.00	12	\$ 2,040.00
TOTAL				\$ 2,143.20

La tabla 11 muestra los costos fijos, en donde el gasto más representativo está dado por el combustible del vehículo con aproximadamente el 90%. Esto debido al transporte de fertilizantes que el cultivo requiere, y el transporte de los sacos del grano de cacao.

Tabla 12. Costos variables (año 1)

Concepto	Unidades	Precio	Cantidad	Valor total
Fertilizantes				
Urea	sacos	\$ 23.00	40	\$ 920.00
Muriato de calcio	sacos	\$ 17.00	40	\$ 680.00
Fertilización completa (cacao, plátano) 10-30-10	sacos	\$ 22.00	20	\$ 440.00
Subtotal				\$ 2,040.00
Control fitosanitario				
Mano de obra	J/has.	\$ 8.00	100	\$ 800.00
Fungicida, insecticida (Benopac)	1,5 lt/ha.	\$ 6.00	15	\$ 90.00
Herbicidas (Roundup)	1,5 lt/ha.	\$ 4.00	15	\$ 60.00
Fungicidas (Nuban)	1,5 lt/ha.	\$ 22.00	15	\$ 330.00
Insecticida	1 qq	\$ 8.00	20	\$ 160.00
Subtotal				\$ 1,440.00
Mano de obra				
Apuntalamiento del cacao (para formación)	J/has.	\$ 8.00	40	\$ 320.00
Distribución, siembra y resiembra de cacao	J/has.	\$ 8.00	40	\$ 320.00
Control de malezas (control mecánico)	J/has.	\$ 8.00	60	\$ 480.00
Control de malezas (control químico)	J/has.	\$ 8.00	57	\$ 456.00
Aplicación de fertilizantes (urea)	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
Control fitosanitario (Furadan, cal viva)	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
Trabajadores agrícolas ocasionales	J/has.	\$ 8.00	30	\$ 240.00
Subtotal				\$ 2,296.00
TOTAL				\$ 5,776.00

La producción de cacao tiene un total de costos variables de \$5,776.00. Para la implementación de este proyecto se requiere de mucha mano de obra que realicen las labores de hoyado, siembra, fertilización y otras labores culturales; es por esto que la mano de obra ocupa el 39% dentro de lo que involucra costos variables. Los controles

fitosanitarios ocupan el 24% del total. Por último están los fertilizantes con 35% del total. El segundo año los costos variables serán diferentes.

6.4 Gastos de administración y ventas

Tabla 13. Gastos de administración

Concepto	Unidades	Precio	Cantidad	Valor total
Empleados fijos	2	\$ 292.00	12	\$ 7,008.00
Aporte al seguro	2	\$ 65.12	12	\$ 1,562.88
Beneficios 13ro	2	\$ 584.00	2	\$ 2,336.00
Beneficios 14to	2	\$ 584.00	2	\$ 1,168.00
Fondos de reserva	2	\$ 24.32	12	\$ 583.68
Administrador/técnico agrícola	salario	\$ 700.00	12	\$ 8,400.00
Aporte al seguro		\$ 78.05	12	\$ 936.60
Beneficios: 13ro		\$ 700.00	1	\$ 700.00
Beneficios: 14ro		\$ 292.00	1	\$ 292.00
Electricidad	Kw / año	\$ 0.09	1920	\$ 172.80
Teléfono		\$ 10.00	12	\$ 120.00
Gastos de movilización		\$ 150.00	12	\$ 1,800.00
Papelería	varias	\$ 30.00	12	\$ 360.00
TOTAL				\$ 25,439.96

La tabla 13 muestra los gastos administrativos en los cuales se incluye el salario del administrador y los beneficios de ley. Este rubro es el más representativo dentro de los gastos administrativos y ocupa el 49.55%. En segundo lugar, está el gasto de 2 empleados fijos (con beneficios de ley) con el 40.77%, y con el 7.10% están los gastos de movilización. Mientras que los gastos de teléfono, papelería y electricidad suman apenas el 2.58%.

Tabla 14. Gastos de venta

Concepto	Unidad	Precio	Cantidad	Valor total
Empaque	sacos	\$ 0.35	500	\$ 175.00
Plásticos (4x10m)		\$ 1.50	10	\$ 15.00
Publicidad		\$ 300.00	1	\$ 300.00
Comisión por venta	2% del ingreso	\$ 301.55	1	\$ 301.55
Total				\$ 791.55

En cuanto a los gastos de venta, la mazorca de cacao es recolectada directamente del campo, partida y la semilla en babase coloca en tendales para la fermentación (como se

explica anteriormente), luego pasa al secado en cajones de madera. Una vez seca la semilla se colocará en sacos de yute de 45kg cada uno para luego ser transportados en camioneta a los centros de acopio de mayoristas. El mayor egreso dentro de gastos de venta es la comisión que se entrega por la venta de sacos de cacao, con un 38.10%, seguido por la publicidad con un 37.90%.

6.5 Ingresos

Los ingresos son calculados año tras año considerando la producción y el precio de venta del producto.

La tabla 14 detalla los ingresos desde primer año, hasta el décimo año, con sus respectivas producciones. Cabe resaltar que el primer año solo hay ingresos por la producción de plátano, sembrado para brindar sombra temporal a la planta de cacao por un año. En el segundo y tercer año, existe producción de cacao, pero es mínima ya que la planta llega a su máxima producción a partir del cuarto año, a partir del cual se estabiliza. La producción máxima de cacao CCN-51 en el proyecto está estimada en 50 sacos de 45kg por hectárea/año (es decir 500 sacos en 10 hectáreas). El precio del cacao en los últimos años se ha incrementado favorablemente, lo cual permite estimar que en los próximos años siga la tendencia al alza. De esta manera, se realizó un ajuste en el precio a partir del segundo año con una incremento del 5% anual.

Tabla 15. Ingresos

	Años									
	*1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1200 plantas/ha										
# de sacos por hectárea de cacao	833	27	40	50	50	50	50	50	50	50
# de hectáreas proyecto	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total sacos anuales en 10 has.	8330	270	400	500	500	500	500	500	500	500
Precio por saco de cacao	\$ 1.81	\$ 133.00	\$ 139.65	\$ 146.63	\$ 153.96	\$ 161.66	\$ 169.75	\$ 178.23	\$ 187.14	\$ 196.50
Total	\$ 15,077.30	\$ 35,910.00	\$ 55,860.00	\$ 73,316.25	\$ 76,982.06	\$ 80,831.17	\$ 84,872.72	\$ 89,116.36	\$ 93,572.18	\$ 98,250.79

*En el año 1 los valores son de la producción y precio de banano.

6.6 Depreciación

La depreciación de los activos fijos de la inversión se detalla en la tabla 15. Cada ítem tiene un tiempo de depreciación por el tipo de rubro que representa. Por ejemplo la

maquinaria y el equipo, se deprecian un 10% anual a 10 años, por lo que la depreciación de este ítem tiene un valor de \$170 al año, lo cual representa un 3.39% del total. La infraestructura se deprecia un 5% cada año y tienen una vida útil de 20 años. Este ítem representa el 16.93% del total. Por último está el vehículo cuya depreciación es de 20% cada año en un tiempo de 5 años como vida útil. Este rubro es el más representativo dentro de la tabla de depreciación con un 79.68% y un valor a descontar anual de \$4,000.00. La suma total de la depreciación de los ítems da un total de \$5,020.00 por año.

Tabla 16. Depreciación de los activos de la inversión

Depreciación	Valor original	Tasa de depreciación	Vida útil (años)	Depreciación por año
Maquinaria y equipo	\$ 1,700.00	10	10	\$ 170.00
Infraestructura	\$ 17,000.00	5	20	\$ 850.00
Vehículo	\$ 20,000.00	20	5	\$ 4,000.00
Total				\$ 5,020.00

6.7 Financiamiento

Para la ejecución del proyecto se requiere financiamiento mediante un préstamo. La tabla 16 detalla el préstamo que cubrirá parte de la inversión y el capital de trabajo a implementarse. El préstamo financiará 70% del total de la inversión inicial más el capital de trabajo, y el 30% restante será aporte propio.

Tabla 17. Financiamiento

Concepto	Valor	%	Valor
Inversión inicial	\$ 81,075.00		
Capital de trabajo	\$ 17,075.36		
Inversión total	\$ 98,150.36		
Financiamiento (préstamo)		70	\$ 68,705.25
Aporte propio		30	\$ 29,445.11
Total		100	\$ 98,150.36

La tabla 18 muestra la tabla de amortización con el valor del dividendo a pagar y el total del valor de los intereses de cada año. La amortización total de la deuda se realizará en un plazo de 10 años, en dividendos anuales. El interés anual con el que se trabajó para la amortización es de 9.5%. Con este interés se calculó la cuota a pagar del préstamo, aplicando la fórmula a continuación.

$$C = P \frac{i l + i^n}{(l + i)^n - 1}$$

Donde P, el igual al valor del préstamo; I, es el valor de la tasa de interés y n, es el número de años a los que se pagara el préstamo.

Tabla 18. Amortización gradual

Capital: \$68,705.25

Tasa de interés: 9.5%

Plazo: 10 años

Forma de pago: cuotas anuales

Años	Saldo deuda	Cuota	Interés 9,5%	Amortización
1	\$ 68,705.25	\$ 10,942.42	\$ 6,527.00	\$ 4,415.42
2	\$ 64,289.83	\$ 10,942.42	\$ 6,107.53	\$ 4,834.89
3	\$ 59,454.94	\$ 10,942.42	\$ 5,648.22	\$ 5,294.20
4	\$ 54,160.74	\$ 10,942.42	\$ 5,145.27	\$ 5,797.15
5	\$ 48,363.59	\$ 10,942.42	\$ 4,594.54	\$ 6,347.88
6	\$ 42,015.71	\$ 10,942.42	\$ 3,991.49	\$ 6,950.93
7	\$ 35,064.78	\$ 10,942.42	\$ 3,331.15	\$ 7,611.27
8	\$ 27,453.51	\$ 10,942.42	\$ 2,608.08	\$ 8,334.34
9	\$ 19,119.18	\$ 10,942.42	\$ 1,816.32	\$ 9,126.10
10	\$ 9,993.08	\$ 10,942.42	\$ 949.34	\$ 9,993.08

6.8 Flujo de caja

El flujo de caja es un esquema que representa en forma sistemática, el efectivo del proyecto año tras año durante el periodo en el que se establezca el proyecto.

La producción de cacao por hectárea es de 27 sacos (sacos de 45kilos) al segundo año de la siembra. El precio estimado en el 2011 fue de \$130 el saco, esto equivale a \$3,510 por hectárea. Esto significa que se percibirá \$35,100 en las 10 hectáreas destinadas al proyecto.

En el cuarto año donde empieza a estabilizarse la producción en 50 quintales por hectárea se obtendrá \$65,000 en las 10 hectáreas del proyecto. La producción de plátano además de ayudar a solventar los gastos durante los primeros años, proporciona sombra a los árboles de cacao.

Con respecto a los costos variables estos disminuyen notablemente con respecto al año uno debido a que ya no se tiene el costo de la preparación del terreno. Los valores de los costos fijos y gastos totales han sido ajustados a partir del segundo año de acuerdo a la tasa de inflación anual de 3.2%. En el caso de los costos variables aumenta de igual manera pero a partir del año 2.

Finalmente, el valor del flujo de caja para cada año representa la disponibilidad de efectivo a lo largo del proyecto. En el año de iniciación y en el segundo año se tiene un flujo de caja negativo ya que los ingresos son menores que los egresos.

Como se aprecia en el flujo de caja, en los dos primeros años se obtiene un saldo negativo debido a la ausencia de producción de cacao y, por ende, de ingresos. Sin embargo, a partir del tercer año, todos los flujos son positivos y ascendentes y aseguran la rentabilidad de este proyecto como lo señalan los indicadores financieros.

La única forma de poner en ejecución este proyecto sería supliendo el déficit de efectivo de los dos primeros años con la ayuda de un préstamo de corto plazo.

Tabla 19. Flujo de caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos		\$ 15,077	\$ 35,910	\$ 55,860	\$ 73,316	\$ 76,982	\$ 80,831	\$ 84,873	\$ 89,116	\$ 93,572	\$ 98,251
Costos variables		-\$ 5,776	-\$ 5,776	-\$ 5,961	-\$ 6,152	-\$ 6,348	-\$ 6,552	-\$ 6,761	-\$ 6,978	-\$ 7,201	-\$ 7,431
Costos fijos		-\$ 2,143	-\$ 2,212	-\$ 2,283	-\$ 2,356	-\$ 2,431	-\$ 2,509	-\$ 2,589	-\$ 2,672	-\$ 2,757	-\$ 2,846
Gastos de administración		-\$ 25,440	-\$ 26,254	-\$ 27,094	-\$ 27,961	-\$ 28,856	-\$ 29,779	-\$ 30,732	-\$ 31,716	-\$ 32,731	-\$ 33,778
Gastos de venta		-\$ 792	-\$ 817	-\$ 843	-\$ 870	-\$ 898	-\$ 927	-\$ 956	-\$ 987	-\$ 1,018	-\$ 1,051
Interés préstamo		-\$ 6,527	-\$ 6,108	-\$ 5,648	-\$ 5,145	-\$ 4,595	-\$ 3,991	-\$ 3,331	-\$ 2,608	-\$ 1,816	-\$ 949
Depreciación		-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020
Utilidad neta antes Imp.		-\$ 30,620	-\$ 10,276	\$ 9,011	\$ 25,813	\$ 28,834	\$ 32,053	\$ 35,483	\$ 39,136	\$ 43,029	\$ 47,176
Impuestos		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2,003	\$ 2,138	\$ 2,782	\$ 3,468	\$ 4,198	\$ 4,586	\$ 5,208
Utilidad neta		-\$ 30,620	-\$ 10,276	\$ 9,011	\$ 23,809	\$ 26,696	\$ 29,272	\$ 32,015	\$ 34,938	\$ 38,443	\$ 41,968
Depreciación		\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020	\$ 5,020
Inversión inicial	-\$ 81,075										
Capital de trabajo	-\$ 17,075										
Préstamo	\$ 68,705										
Amortización		-\$ 4,415	-\$ 4,835	-\$ 5,294	-\$ 5,797	-\$ 6,348	-\$ 6,951	-\$ 7,611	-\$ 8,334	-\$ 9,126	-\$ 9,993
FLUJO DE CAJA	-\$ 29,445	-\$ 30,016	-\$ 10,091	\$ 8,737	\$ 23,032	\$ 25,369	\$ 27,341	\$ 29,424	\$ 31,624	\$ 34,337	\$ 36,995

6.9 Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad se basan en diferentes parámetros financieros que se obtienen a partir del flujo de caja.

6.9.1 Valor actual neto (VAN)

Este criterio planea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en dólares a valor presente

$$\text{VAN} = \$ 45,996.37$$

Con el VAN resultante de \$45,996.37 es evidente que el proyecto es viable. Lo cual indica que es un buen proyecto para invertir a futuro.

6.9.2 Tasa interna de retorno financiera (TIRF)

La tasa interna de retorno de una inversión está definida como la tasa de interés con la cual el valor presente neto es igual a cero (Miranda, 2005). El objetivo es encontrar el porcentaje de rendimiento que iguala el valor neto de todos los flujos efectivos futuros, con la inversión inicial; es decir la tasa a la cual el VAN sea igual a cero (Guamán, 2007).

$$\text{TIRF del proyecto} = 21\%$$

Se espera que la TIRF del proyecto sea mayor que la tasa de referencia del 9.5%. Se puede decir que el proyecto es rentable ya que la inversión será recuperada a partir del tercer año y también se genera utilidad.

6.9.3 Relación Beneficio-Costo

$$\frac{B}{C} = \frac{INGRESOS}{EGRESOS} = 2.71$$

La relación beneficio costo se obtienen al relacionar el valor de los ingresos con el valor de los egresos (Miranda, 2006). Este valor expresa la cantidad de dinero que se recupera por cada \$1.00 invertido. Este indicador debe ser mayor que uno para que el proyecto demuestre rentabilidad. En este proyecto el valor de la relación beneficio/costo es de \$2.71, lo cual indica que por cada dólar que se invierte, se recupera el dólar invertido y se obtiene un beneficio de \$1.71.

6.10 Punto de equilibrio (PE)

El punto de equilibrio se da cuando los costos totales son iguales a los ingresos de un proyecto, normalmente se trata de que un proyecto cubra los costos totales y deje un excedente como rendimiento a los recursos que se han invertido.

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular el Punto de Equilibrio en dólares

$$PE = \frac{GASTOS FIJOS TOTALES}{1 - \frac{COSTOS VARIABLES TOTALES}{VENTAS TOTALES}}$$

Este indicador muestra la cantidad necesaria en dólares de cacao CCN-51 para que el proyecto no pierda ni gane.

En este proyecto no se toman en cuenta los dos primeros años para el punto de equilibrio, ya que no hay producción de cacao en el primero y la producción en el segundo es todavía insuficiente.

En el tercer año se necesita que las ventas totales, es decir el ingreso sea de \$35,697 para cubrir todos los costos y gastos, sin tener pérdidas ni ganancias. La tabla 20 muestra los valores para los siguientes años.

La producción de cacao CCN-51 empieza a estabilizarse al 4to año, pero el punto de equilibrio se lo debe medir a partir del 3er año donde se requiere de 255.6sacos por el valor de \$35,697y la producción en este año es de 400 sacos en el proyecto. Lo cual indica que hay una mayor oferta y por ese motivo habrá ganancias.

Tabla 20. Punto de equilibrio

* No se toma en cuenta el año 1 para el punto de equilibrio, ya que no hay producción de cacao. La ganancia que existe es debido a la producción de plátano que brindara el primer año sombra temporal al cultivo de cacao

	años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punto de equilibrio (\$)	*	*	\$ 35,697	\$ 35,883	\$ 36,061	\$ 36,233	\$ 36,398	\$ 36,556	\$ 36,708	\$ 36,855
Punto de equilibrio (sacos)	*	*	255.6	251.9	242.8	233.8	225.0	216.4	207.9	199.5

Como se mencionó anteriormente este indicador muestra la cantidad de sacos necesarios que se debe producir para que el proyecto no gane o pierda. El valor para obtener el PE en cantidad se lo calcula a partir del PE en dólares, dividido para el precio de venta por saco.

6.11 Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias permite visualizar de una manera clara y resumida el valor de ingresos, el total de los gastos y como resultado el valor de la utilidad neta.

Tabla 21. Estado de pérdidas y ganancias

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	\$ 15,077	\$ 35,910	\$ 55,860	\$ 73,316	\$ 76,982	\$ 80,831	\$ 84,873	\$ 89,116	\$ 93,572	\$ 98,251
Costos variables	-\$ 5,776	-\$ 5,776	-\$ 5,961	-\$ 6,152	-\$ 6,348	-\$ 6,552	-\$ 6,761	-\$ 6,978	-\$ 7,201	-\$ 7,431
Costos fijos	-\$ 2,143	-\$ 2,212	-\$ 2,283	-\$ 2,356	-\$ 2,431	-\$ 2,509	-\$ 2,589	-\$ 2,672	-\$ 2,757	-\$ 2,846
Gastos de administración	-\$ 25,440	-\$ 26,254	-\$ 27,094	-\$ 27,961	-\$ 28,856	-\$ 29,779	-\$ 30,732	-\$ 31,716	-\$ 32,731	-\$ 33,778
Gastos de venta	-\$ 792	-\$ 817	-\$ 843	-\$ 870	-\$ 898	-\$ 927	-\$ 956	-\$ 987	-\$ 1,018	-\$ 1,051
Interés préstamo	-\$ 6,527	-\$ 6,108	-\$ 5,648	-\$ 5,145	-\$ 4,595	-\$ 3,991	-\$ 3,331	-\$ 2,608	-\$ 1,816	-\$ 949
Depreciación	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020	-\$ 5,020
Utilidad neta antes Imp.	-\$ 30,620	-\$ 10,276	\$ 9,011	\$ 25,813	\$ 28,834	\$ 32,053	\$ 35,483	\$ 39,136	\$ 43,029	\$ 47,176
Impuestos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 2,003	\$ 2,138	\$ 2,782	\$ 3,468	\$ 4,198	\$ 4,586	\$ 5,208
Utilidad neta	-\$ 30,620	-\$ 10,276	\$ 9,011	\$ 23,809	\$ 26,696	\$ 29,272	\$ 32,015	\$ 34,938	\$ 38,443	\$ 41,968

7 Conclusiones

- Los precios del cacao en el Ecuador han incrementado en los últimos siete años y se espera que este precio siga incrementando, lo cual constituye un estímulo para la implementación de proyectos de explotación de cacao.
- El clon de cacao variedad CCN-51, tiene una mayor productividad en relación con el cacao nacional u otra variedad, además es de mayor resistencia a plagas y enfermedades y se adapta mejor a climas semihúmedos. Esta variedad empieza su producción al segundo año y se estabiliza a partir del cuarto año.
- Con un buen manejo del cultivo, como podas, uso adecuado de fertilizantes, riego, prácticas culturales para prevenir plagas y enfermedades, se puede alcanzar una productividad de hasta 27 sacos por hectárea en el primer año, un incremento a 40 sacos por hectárea/año en el tercer año, y una producción de hasta 50 sacos por hectárea/año a partir del cuarto año que se llega a la estabilidad
- El estudio financiero establece que el cultivo de cacao es rentable a partir del tercer año de producción; puesto que durante los dos primeros años no hay producción, a pesar de que la inversión total es de 98,150.36y este valor se lo recupera al tercer año de producción en base a los ingresos estimados.
- Los indicadores de viabilidad, permiten concluir que el cultivo de cacao es rentable, puesto que se tiene una tasa interna de retorno del 21% un valor actual neto de \$45,996.37 y una relación beneficio-costos de \$2.71.

8 Recomendaciones

- Utilizar el clon CCN-51 y la aplicación de las labores culturales que se describen en el proyecto, siendo de vital importancia una adecuada fermentación para garantizar altos rendimientos y un producto de alta calidad,
- Emplear productos agroquímicos que tengan la menor incidencia sobre el medio ambiente sin dejar de lado una buena productividad. Así mismo, realizar controles biológicos para combatir plagas y enfermedades como se demuestra en el proyecto.
- Realizar capacitaciones frecuentes (sobre podas, enfermedades, manejo de equipos y agroquímicos) a los trabajadores para que de esta manera realicen labores que garanticen un alto rendimiento.
- El control de la monilia se debe realizar cada ocho días eliminando las mazorcas infectadas. Este control puede duplicar la producción de cacao.
- Realizar nuevos estudios sobre la fermentación del cacao CCN-51 a fin de mejorar el proceso y garantizar la producción de un grano de alta calidad.

9 Bibliografía

1. Andino, Javier., José Espinosa. Francisco Mite. Sergio Cedeño y Sandra Barriga, 2005. Manejo por sitio específico del cacao basado en sistemas de información geográfica. INIAP, Estación Experimental Pichilingue. Quevedo, Ecuador.
2. ANECACAO 2006
3. Cedeño, Sergio Amador. 2004. Sudnordnews.org. Asociación de productores de cacao fino y de aroma, APROCAFA. “El gran cacao CCN-51”. Ecuador.
4. CANACACAO, Asociación Cámara Nacional de Cacao Fino de Costa Rica,
5. Diario el expreso. 15 de septiembre del 2010. Europa y Japón demandan la mazorca “Precio récord del quintal de cacao.” Sección economía.
6. Elciudadano.gob.ec. Lunes, 14 de junio de 2010. Director de Organización Mundial del Cacao visitó instalaciones del INIAP.
7. Enríquez, Gustavo. 2004. Tecnología del cacao, manejo de la plantación, info agro; Costa Rica.
8. Escobar, Raúl. 2007. Comportamiento de seis clones de “cacao” (*Theobroma cacao* L.) en Guasaganda, provincia de Cotopaxi, Ecuador.
9. FAO. Guía para el cálculo de comercialización. 2005. 2009-11-21. <<http://fao.org>>
10. FAO. Food and Agriculture organization of de United Nations. 2007, 2009-10-28. <<http://faostat.fao.org/org>>
11. Fermentación especial para cacaoCCN-51. Costa Rica 2007.
12. Gomes, Luis Eduardo. 2010. Manejo integrado de una plantación cacaotera. Podas. Departamento de desarrollo agrícola, Casa Luker, Ecuador.
13. Gonzáles, Karen. Yessenia Castillo. Josías Moisés Ruiz Wong. 2009. ESPOL, Facultad de Economía y Negocios. “Valoración económica y financiera de lasustitución de cultivos de cacao nacional *Theobroma cacao*L. por un tipo de clon de cacao denominado CCN-51. Caso finca “San Miguel.” Guayaquil, Ecuador.
14. Guamán, Consuelo. 2007. Estudio de factibilidad para el cultivo de “cacao 51” en la parroquia Cristóbal Colon de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados y su comercialización. Ecuador. Escuela Politécnica Nacional.
15. Historia del cacao ecuatoriano, Video: ANECACAO.

16. Loyola, Paola y Ramírez John. 2009. Análisis estadístico de la producción de cacao en el Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
17. MAGAP 2011
18. Manual del cultivo del cacao en el Ecuador. 1995 INIAP.
19. Miranda, Juan José. 2005. Gestión de proyectos: evaluación financiera económica social ambiental. 5ta edición, MM Editores, Bogotá.
20. Paredes, Mendis. 2004 Programa para el desarrollo de la Amazonia, Proamazonia. “Manual del Cultivo de Cacao”. Ministerio de Agricultura. Perú.
21. Paredes, Nelly. 2009 Manual de cultivo de cacao para la amazonia ecuatoriana. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Central de la Amazonía DENAREF - Unidad de recursos filogenéticos. Ecuador.
22. Programa Nacional de Biocomercio Sostenible. 2006-2008 – Ecuador.
23. Quingáisa, Eugenia. 2007. Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen, “Estudio de caso: denominación de origen “cacao arriba.” Quito Ecuador.
24. Radi, Claudia. 2005. Iniciativa Biocomercio Sostenible – CORPEI. “Conservación y Desarrollo. Estudio sobre los mercados de valor para el cacao Nacional de origen y con certificaciones”. Ecuador.
25. Rojas Ardila, Jacob. 2010. Federación Nacional de Cacaoteros. “Tipos de fermentación de cacao según requerimientos del mercado”. Ecuador. Finagro.
26. Soraya, Patricia. 2009. Caracterización química preliminar de cacao (*Theobroma cacao*) de los municipios de Omoa y La Masica, Honduras.
27. Perfil Agroindustrial del cacao en el Ecuador. Cacao. 2007. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado. Unidad Técnica de Estudios para la Industria. UTEPI

9.1 Hoja de vida

Nombre: Carrión Santos, Julián Alberto

Dirección: Pablo Arenas S6-18 y Manuela Sáenz

Teléfono: (593)2 382 – 0174

Celular: 593 9 8994575

Correo electrónico: juliancarrion@hotmail.com

Nacionalidad: Ecuatoriana, Masculino

Fecha de nacimiento: 08 septiembre, 1984

Experiencia laboral: Hacienda Don Juan, Manabí- Ecuador 2011 en adelante

- Administrador
- Jefe: Gabriela Santos. Cel:593 9 9730618

Quito Ecuador, 2009-2010

- Jugador de Fútbol, Segunda categoría, club deportivo USFQ. 2009-2010-2011
- Entrenador: Horacio Agesta. cel.: 593 9 9843011

Hacienda “La Alcancía”, Santo Domingo – Ecuador 2009

- Pasantita empresarial. Manejo de cultivo de palmito en campo.
- Jefe: Juan Carlos Valdez.

Quito - Ecuador 2005 – Presente, Corte Vikingo,

- Preparación de eventos
- Jefe: Fabricio Ramírez

Quito Ecuador, 1997- 2000

- Jugador de fútbol, categoría sub 12 a sub16 en LDU.
- Entrenador: Hans Ortega

Educación:- Universidad San Francisco de Quito, 2012 tesis en curso

- Blinn Collage, fall 2002 - spring 2004
- Colegio Americano de Quito. Secundaria
- Colegio Americano de Quito. Primaria

Diplomas:

-Anecacao (Asociación Nacional de exportadores de cacao). 30 de junio del 2011

-Seminario de certificación orgánica. 30 de septiembre al 01 de octubre de 2011

- Primer Simposio Nacional en Agronegocios y Seguridad Alimentaria. Desde el 04 al 08 de mayo del 2009

- III Simposio Nacional en Agronegocios. 05 de mayo de 2011.

Aptitudes Personales:

- Hábil para resolver problemas de la vida en el momento.
- Me adapto al trabajo fácilmente.
- Rápido para entender direcciones u órdenes.
- Hábil para hacer trabajos manuales y físicos.

Aptitudes sociales:

- Me adapto fácil a mis compañeros de trabajo.
- Abierto para trabajos en grupo.
- Capitán en el equipo de fútbol del colegio.

Servicio a la comunidad:

Escuela Antonio Gil

Profesor de ingles y de matemáticas de 4to de básico, 1997-1998

Idiomas:

- Español: excelente
- Ingles: bueno