

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Departamento de Agroempresas

Estudio de pre-factibilidad para la producción e industrialización de vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) en la zona de Plan Piloto (Santo Domingo de los Colorados) Pichincha con fines de exportación.

Diana Mercedes León Acosta

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

Quito

Diciembre del 2005

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Estudio de pre-factibilidad para la producción e industrialización de vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) en la zona de Plan Piloto (Santo Domingo de los Colorados) Pichincha con fines de exportación.

Diana Mercedes León Acosta

Eduardo Uzcátegui, Ph. D.

Coordinador de Agroempresas

Michael Koziol DPhil.

Decano del Colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición.

Mario Caviedes, MSc Dr.

Director del Proyecto

Quito, Diciembre del 2005

© Derechos de Autor

Diana Mercedes León Acosta

2005

Agradecimiento

A Dios, mi padre y maestro. A mis padres y hermana por su incondicional amor y apoyo en toda mi vida. A mis maestros por su guía y compartir de conocimientos.

Resumen

La *Vainilla planifolia* Andrews es una de las tres especies de vainilla que se cultivan en el mundo. La vainilla es la única orquídea que tiene fines comestibles y se ha usado por los indígenas mexicanos (de donde es originaria) desde antes de la conquista española a América. Se consumen las vainas que se originan de la flor de la vainilla, una vez que han sido sometidas a un proceso de deshidratación, estas tienen características de olor y sabor que las hacen únicas e irremplazables y se utilizan principalmente como saborizante para la elaboración de confites muy finos, así como también para fragancias.

El proyecto tiene como propósito obtener y exportar las vainas procesadas de vainilla mediante el cultivo y la agro industrialización de las mismas en la zona de Plan Piloto, Santo Domingo de los Colorados- Pichincha. Esta producción se destinará al mercado de los Estados Unidos ya que el estudio de mercado así lo demostró.

Este proyecto demuestra su factibilidad económica que se ve reflejada en el análisis financiero a 7 años plazo, con un VAN (Valor actual neto) de \$ 45.597,68; la TIR (Tasa interna de retorno) calculada en 21%, y una relación beneficio-costos de \$ 1,73. Estos indicadores financieros hacen atractiva la inversión en el proyecto que sin la necesidad de que esta sea muy alta permite la obtención de buenos ingresos.

Abstract

Vanilla planifolia Andrews is one of three vanilla species that are cultivated in the world. Vanilla is the only edible orchid and has been used by the natives of Mexico, where vanilla had its origins, before the Spanish conquest of America. The parts of the plant that are used are the pods that come from the flower, after having been submitted to a process of dehydration. Once dehydrated, the pods present their characteristic aroma and flavor which make them unique, and favor their use as a flavoring in the elaboration of the finest sweets and in various other products such as fragrances.

This project is focused on the production and export of processed vanilla pods via their cultivation and agroindustrialization in the area of Plan Piloto, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha. This production is destined for the United States, as the market study identified this as the most favorable market.

This project demonstrates its economic viability through a financial analysis to a seven year term, which indicated for the project a PV (present value) of \$ 45,597.68; an IRR (Internal rate of return) calculated at 21 %, and a cost-benefit ratio of \$ 1.73. These financial indicators make investment in the project attractive and indicate that a modest initial investment would yield a good return.

Tabla de Contenido

Página

Tabla de contenido.....	vii
Introducción.....	1
Justificación.....	3
Objetivos.....	5
Anexos.....	72
1.- Estudio de mercado.....	6
1.2.- Análisis de la demanda mundial.....	6
1.2.1.- Elaboración de la encuesta.....	7
1.2.2.- Oportunidad.....	9
1.2.3.- Consumo mundial.....	9
1.3.- Oferta total mundial.....	10

1.3.1.-	Análisis de la oferta mundial según las clases de vainilla.....	10
1.3.2.-	Principales países productores.....	11
1.3.3.-	Principales compañías exportadoras, importadoras, y productoras de esencias y extractos de vainilla.....	14
1.4.-	Presentación del producto.....	16
1.5.-	Importaciones y exportaciones internacionales (Estados Unidos).....	18
1.6.-	Exportaciones e importaciones en Colombia.....	23
1.7.-	Distribución de precios internacionales – serie histórica.....	24
1.8.-	Análisis de la competencia.....	26
1.8.1.-	Características de la vainilla sintética.....	28
1.8.2.-	Precios de la vainilla sintética en el mercado ecuatoriano.....	28
1.9.-	Descripción del producto.....	29
1.9.1.-	Embalaje para el transporte.....	29

1.9.2.-		
Almacenaje.....		29
1.9.3.-		
Calidad.....		29
1.9.4.-	Diseño	de la
etiqueta.....		31
2.-		Estudio
técnico.....		32
2.1.-		Clasificación
científica.....		32
2.2.-	Características	de la
planta.....		32
2.2.1.-		Vainilla
fragans.....		35
2.2.2.-		Vainilla
tahitensis.....		37
2.2.3.-		Vainilla
pompona.....		37
2.3.-	Tamaño	del
proyecto.....		38
2.4.-	Localización	del
proyecto.....		38
2.4.1.-		
Topografía.....		39

2.4.2.-					
Hidrografía.....					39
2.4.3.-	Suelo	y	su	uso	
actual.....					39
2.5.-		Implementación		del	
cultivo.....					40
2.5.1.-		Fase		1.-	
Invernadero.....					40
2.5.2.-	Fase	2.-	Árboles	de	
sombra.....					41
2.5.3.-		Fase		3.-	
Tutoraje.....					43
2.5.4.-	Fase	4.-	Plantación	de	la
vainilla.....					44
2.6.-		Requerimientos		del	
cultivo.....					44
2.6.1.-					
Clima.....					44
2.6.2.-					
Suelo.....					45
2.6.3.-					
Reproducción.....					45
2.6.4.-				Labores	
culturales.....					45

2.6.5.-			
Fertilización.....			46
2.6.6.-	Plagas		y
enfermedades.....			46
2.6.7.-	Cosecha		y
poscosecha.....			48
2.6.8.-	Densidad		y
rendimiento.....			48
2.6.9.-		Composición	
química.....			49
2.7.-		Agro	
industrialización.....			50
2.7.1.-	Infraestructura	y	equipos
planta.....		de	la
			53
2.7.1.1.-			
Equipos.....			53
2.7.1.2.-			
Materiales.....			53
2.7.1.3.-			
Instalaciones.....			53
2.7.2.-			
Método.....			53
2.7.3.-	Diagrama	de	flujo
vainilla.....	del	método	de
	beneficiado	de	la
			57

2.7.4.- Presentación del sistema HACCP (Análisis de puntos críticos de control y riesgo).....	
...58	

3.-	Estudio
financiero.....	60
3.1.- Costo de la fase de vivero.....	60
3.2.- Costo por hectárea de producción de vainilla.....	60
3.3.- Costos fase de procesamiento.....	62
3.4.- Costos fijos.....	62
3.5.- Costo de ventas.....	63
3.6.- Depreciaciones.....	63
3.7.- Inversión total del proyecto.....	64
3.8.- Ingresos por ventas de vainas curadas de vainilla.....	64
3.9.- Flujo de caja del proyecto.....	65
3.10.- Evaluación financiera del proyecto.....	67

3.10.1.-	Calculo	del	valor	actual	neto	
(VAN).....						67
3.10.2.-	Calculo	de	la	tasa	interna	de
(TIR).....						retorno
						68
3.11.-	Relación			beneficio		–
costo.....						68
3.12.-	Estado			de	pérdidas	y
ganancias.....						68
4.-						
Conclusiones.....						70
5.-						
Recomendaciones.....						71
6.-						
Bibliografía.....						72

INDICE DE GRAFICOS

Figura	No.	1	Vainas	de	vainilla	
curadas.....						18
Figura	No.	2	Estadística	de	precios-	Importaciones
Unidos.....						Estados
						26
Figura	No.	3	Diseño	de	la	
etiqueta.....						31
Figura	No.	4	Vainilla	creciendo	por	un
tronco.....						33

Figura	No.	5	Flor	de	
vainilla.....					33
Figura	No.	6	Vainas	verdes	de
vainilla.....					35
Figura	No.	7	Esquejes		de
vainilla.....					41
Figura	No.	8	Guaba	bejuco	(<i>Inga</i>
<i>sp.</i>).....					43
Figura	No.	9	Sistema	de emparrado	de caña
guadua.....					44
Figura	No.	10	Estructura	química	de la
vainillina.....					49
Figura	No.	11	Diagrama	de flujo del método	de beneficiado de la
vainilla.....					57

INDICE DE TABLAS

Tabla	No.	1	Demanda	histórica	mundial
.....					7
Tabla	No.	2	Principales		países
productores.....					12

Tabla No. 3	Importación de vainilla en los Estados Unidos en 1998.....	20
Tabla No. 4	Importación de vainilla en los Estados Unidos en 1999.....	21
Tabla No. 5	Importación de vainilla en los Estados Unidos en 2001.....	22
Tabla No. 6	Distribución de precios internacionales.....	24
Tabla No. 7	Histórico de precios de importaciones de Estados Unidos.....	25
Tabla No. 8	Diferentes marcas de vainilla sintética en el mercado ecuatoriano.....	28
Tabla No. 9	Clasificación taxonómica de la vainilla.....	32
Tabla No. 10	Árboles usados como sombra en países productores.....	42
Tabla No. 11	Lista de equipos.....	53
Tabla No. 12	Costo fase de vivero.....	60
Tabla No. 13	Costo por hectárea de cultivo de vainilla.....	61
Tabla No. 13.5	Producción por año.....	62

INTRODUCCIÓN

La vainilla es una especia importante, que no se produce en muchos países pero se consume en el mundo entero. La vainilla y los diferentes extractos y esencias que se fabrican de ella, es uno de los más significativos saborizantes naturales utilizados en la industria. El fruto de la vainilla es la vaina, considerada una especia que presenta características organolépticas tales que le permite ser ampliamente comercializada en el mercado internacional, para la elaboración de licores, confites, helados, bases para perfumería, artesanías, así como presentaciones de vainilla seca, en polvo y extractos.

Las vainas de la vainilla que se comercializan consisten de los frutos inmaduros pero completamente desarrollados, y curados mediante un proceso en el que se emplean alcoholes, de la planta denominada *Vainilla planifolia* Andrews, una orquídea colgante originaria de los bosques lluviosos de América Central, particularmente de México; de donde aún provienen las vainas de mejor calidad (7).

Los conquistadores españoles encontraron la vainilla cultivada, además de México, en América Central hasta Venezuela, pasando por Colombia y las Guyanas, que junto con el cacao, fueron llevadas a España. De esta manera, la vainilla también fue importada a las islas del Océano Indico, Las Antillas y Oceanía, y ha tenido su crecimiento desde 1840 (7).

Existen algunas variedades de vainilla. De entre cien especies de orquídeas del género *vanilla* clasificadas, sólo tres se cultivan comercialmente. La primera, *V. planifolia o fragans*, llamada también vainilla mejicana o genuina, de la cual existen diferentes clases. Esta, se cultiva en México, en las islas del Océano Indico, Madagascar y en Indonesia. La segunda, *V. pompona Schiede*, la vainilla de las Indias Occidentales que se cultiva en las Antillas Menores y por último *V. tahitensis J.W. Moore*, la vainilla de

Tahití, que se cultiva en la isla del mismo nombre y en otras islas de Polinesia, esta última es apreciada por su sabor a anís y a pimienta.

La vainilla que se va a usar para este estudio es la *Vainilla planifolia Andrews* por ser la de mejor calidad por su particular aroma y por su mayor valor industrial y comercial.

JUSTIFICACIÓN

La producción y procesamiento, llamado también beneficiado o curado, de la vainilla ha sido dominado básicamente por compañías de Madagascar e Indonesia. Sin embargo, estas no han realizado mucha investigación y desarrollo en el cultivo, cosecha y curado de esta planta. Además, también China, México, Polinesia francesa, Uganda, y Tonga son importantes productores de vainilla. La característica común de estos países es que no cuentan con avanzada tecnología por ser países en vías de desarrollo; por este mismo hecho, tienen rendimientos de producción por hectárea bajos, al igual que pérdida de material en el proceso de beneficiado. Por otro lado, los países que más beneficio obtienen del lucrativo mercado de la vainilla a nivel mundial son los que reexportan y procesan la vainilla hasta obtener concentrados líquidos, semilíquidos, o en polvo. Dentro de estos países están: Estados Unidos (55%), Francia (15%), Alemania (10%), Canadá (10%), Suiza, Holanda e Inglaterra juntos (6%), Italia (2%) y Japón (2%) (3). Así, la presente propuesta plantea cultivar y agroindustrializar la vainilla en el Ecuador por primera vez, de manera eficiente en toda la cadena productiva, aprovechando las condiciones agro-climáticas adecuadas, ya que esta planta se cultiva extensamente en las zonas de clima cálido y húmedo. Los agricultores en el país no están familiarizados con el cultivo de vainilla. A pesar de ello, El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) incorporó el tema orgánico de manejo de vainilla al Sistema de Información Ecuatoriano (1). Con este tipo de cooperación técnica se espera que los agricultores se informen e interesen sobre el tema y así a corto plazo se pueda explotar este cultivo que tiene mucha perspectiva de crecimiento en el Ecuador.

Un factor limitante para el cultivo y procesamiento de la vainilla es la disponibilidad de mano de obra. El manejo agronómico en sí, necesita bastante mano de obra, ya que es delicado; empezando por la fecundación en la cual debe intervenir la mano del hombre hasta la cosecha de las vainas que debe ser manual.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Producir y procesar las vainas de la vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) con fines de exportación a Estados Unidos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Cuantificar la demanda en el mercado internacional de la vainilla.
- Utilizar una técnica de cultivo e industrialización óptima para la producción de vainilla.
- Demostrar la factibilidad de este proyecto a través de un análisis financiero.

1. ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio de mercado para la vainilla esta basado principalmente en el documento “Estudio del mercado internacional para vainilla” preparado para Chemonics Internacional, Estados Unidos (3). La razón por la que se tomó este documento, fue porque es un estudio completo sobre el mercado de vainilla, en vista de que es difícil conseguir este tipo de información en el país porque no hay plantaciones comerciales.

El estudio de este capitulo esta enfocado principalmente a la exportación hacia Estados Unidos de Norteamérica ya que es uno de los países que presenta un potencial interés por la vainilla y sus productos derivados al ofrecer gran demanda que no esta cubierta por los países productores actuales. El estudio esta basado en la oferta y demanda mundial, la descripción del producto y su uso; así como también de la competencia.

1.2 Análisis de la demanda mundial

La vainilla no posee una clasificación arancelaria propia debido a que se encuentra comprendido junto a savia, otros extractos de plantas varias y saborizantes (2). Por este motivo no se puede determinar el valor de transacción de manera exacta. Pese a ello, los datos a continuación están basados en publicaciones realizadas por organizaciones internacionales y representan la información que se encuentra disponible.

“El estudio de la demanda mundial se elaboró mediante un análisis de regresión simple, a través de valores obtenidos de la demanda histórica de la savia, extractos de plantas

varias y saborizantes, desde 1994 hasta 1998. Se utilizaron dos variables, una la independiente, años y la segunda dependiente, cantidad demanda de estos rubros” (2).

Tabla No. 1 Demanda histórica mundial (2).

Años	Toneladas de savia, extractos vegetales y saborizantes (en toneladas)
1999	131,340
2000	140,400
2001	149,460
2002	158,520
2003	167,580
2004	176,640

1.2.1 Elaboración de la encuesta

Por otra parte, como parte del estudio de demanda para este proyecto se realizaron encuestas a nivel local en la ciudad de Quito durante los meses de febrero y marzo del año 2005; 150 encuestas con un formulario que incluía 9 preguntas (ANEXO 1).

El objetivo de realizar las encuestas fue determinar la viabilidad de producir vainilla natural en el Ecuador y de estimar la demanda potencial a nivel de consumo interno, para posteriormente proyectarlas hacia la exportación.

Las encuestas se hicieron a personas de nivel socioeconómico medio y alto. El tamaño de la muestra de 150 encuestas realizadas referente al sexo de la población, el 66%

corresponde al sexo femenino y 34% al sexo masculino. De igual manera, con respecto a la edad, el 8% corresponde a las edades comprendidas entre 15 y 20 años, 21% a las edades comprendidas entre 21 y 30 años, 32% a las edades comprendidas entre 31 y 40 años y 39% a más de 40 años.

De las 150 encuestas realizadas acerca del consumo de vainilla, el 80% responde que si consume vainilla y el 20% que no lo hace. El 80% de respuestas afirmativas indica que existe alta confiabilidad en la propuesta. Cabe aclarar, que esta pregunta se refiere al consumo de vainilla sintética, es decir a un extracto, ya que en el país no existe consumo de vainilla natural, o si lo hay es en forma mínima que no esta registrado. En base al consumo de la vainilla sintética se puede predecir una aceptación hacia el consumo de vainilla natural. A pesar de que no existe un porcentaje mayoritario sobre alguna costumbre de consumo, si se puede afirmar ya que los porcentajes superan el 20%, que si existe consumo y que puede aumentar con una buena estrategia de ventas.

Acerca del uso que se da a la vainilla que se consume, la mayoría de las personas (50%) la usa para pastelería y postres, seguida por los jugos con vainilla, diversas preparaciones como helados, avena, leche, quimbolitos y morocho; y por ultimo en café sabor a vainilla.

Sobre si la vainilla realza o no el sabor de las preparaciones que consume, se puede ver que la mayoría es abrumadora con un 92% que cree que la vainilla realza el sabor de las preparaciones y solamente el 8% cree que la vainilla no presenta ningún beneficio para sus preparaciones. Este alto porcentaje indica que la vainilla tiene muy buenas expectativas de crecimiento.

Acerca de si conoce de la vainilla natural, el 85% respondió que no conoce de la vainilla natural y solamente un 15% dice que si la conoce. En el Ecuador no existe la costumbre de consumir vainilla natural y por lo tanto muy poca gente la conoce. De la misma

manera, si ha consumido vainilla natural, el 86% respondió que no ha consumido vainilla natural y solamente el 14% que si ha consumido.

1.2.2 Oportunidad

Existe actualmente un crecimiento explosivo y en expansión del mercado de productos naturales y orgánicos. A pesar de no ser un producto totalmente orgánico, puede tener muy buena aceptabilidad en lo que se refiere a productos naturales. Muchas personas se preocupan por consumir productos no sintéticos y es allí donde la vainilla natural tiene su nicho de mercado. Depende en gran medida de la difusión que se le de al producto mediante la promoción de la ventaja competitiva que ofrece.

1.2.3 Consumo mundial

El consumo total mundial esta calculado entre 2,445 a 3,155 toneladas métricas por año. Entre los principales consumidores de vainilla se encuentran Estados Unidos y Francia, los cuales consumen el 70% de la producción mundial. Estados Unidos consume en promedio el 55% y Francia el 15%. Además de estos dos países Alemania (10%), Canadá (10%) Italia (2%) y Japón (2%) son los otros grandes importadores. De esta manera Estados Unidos consume en promedio de 1,500 – 2,000 toneladas métricas. (En 1998 fueron 1,941 toneladas métricas y en el año 2000; 1,305 toneladas métricas) (3). En la Comunidad Europea, principalmente Francia y Alemania consumen en promedio de

700-800 toneladas métricas, por año, de los cuales Francia tiene 300-400 toneladas métricas, por año y Alemania 250-300 toneladas métricas. Canadá consume de 150 a 200 toneladas métricas en promedio. Existen otros países como Japón, Suiza y Australia con un consumo promedio de 50-80, 35-55 y 10-20 toneladas métricas respectivamente (1).

De este grupo de países Estados Unidos, Francia y Alemania se constituyen en los principales re-exportadores de vainas de vainilla y productos de vainilla procesados. Alemania consume solo el 30-40% de sus vainas importadas, y reexporta el 60-70% (180-250 toneladas métricas por año).

Por otro lado Francia reexporta entre el 30-50% de sus importaciones anuales (70-120 toneladas métricas) y Estados Unidos reexporta entre el 4-6% de sus importaciones (60-80 toneladas métricas) (1).

1.3 Oferta total mundial

La oferta mundial de vainilla se sitúa entre las 2,000 y 2,400 toneladas métricas anuales. Existen algunos reportes elaborados por Kasturi & Sons Ltda. (KSL)- Business Line con fecha de diciembre del 2000, en donde se plantea la oferta mundial total en alrededor de 4,500 toneladas, con un área total sembrada de 38,500 hectáreas (3).

1.3.1 Análisis de la oferta mundial según las clases de vainilla

Vainilla planifolia o fragans: Los cultivos mas importantes están en las islas Bourbon (Madagascar, Comoros, Reunión), 65 – 75% de producción mundial y en Indonesia, México y Tonga, 25 – 50% de producción mundial. La Vainilla planifolia o fragans se considera muy aromática y la composición de su aroma es muy fino. El concepto “Vanilla Bourbon” se utiliza en Europa como símbolo de calidad (10).

Vainilla tahitensis: Sus zonas de cultivo son exclusivamente las islas de Tahití y Moorea. Su perfil aromático es muy diferente al de la vainilla fragans. Este sabor tiene su mayor aceptación en los mercados franceses e italiano (aromatización de helados). Producción: menos de 10 toneladas anuales (menos de un 0.5% de la producción mundial anual total de vainas de vainilla).

Vainilla pompona: Esta especie se cultiva casi exclusivamente en Guadalupe y Martinica y las cantidades producidas no son relevantes en el mercado mundial. Sus principales campos de aplicación son los productos farmacéuticos y los perfumes.

1.3.2 Principales países productores

Existen a escala mundial dos productores principales, Madagascar e Indonesia, los cuales abastecen el 75% del mercado mundial. A continuación se presenta un cuadro con cifras desde el 2001 hasta el 2004 de superficie cultivada, rendimiento y producción por país donde se siembra vainilla.

Tabla No. 2 Principales países productores (4).

PAIS	AÑO	SUPERFICIE(Ha.)	RENDIMIENTO(Kg./ha.)	PRODUCCION(TM)	PROMEDIO DE PRODUCCION(TM)
China	2001	1,200	541.7	650	
	2002	1,200	583.3	700	
	2003	1,200	666.7	800	
	2004	1,200	666.7	800	737.5
Comoras	2001	700	200	140	
	2002	700	200	140	
	2003	550	200	110	
	2004	550	200	110	125
Indonesia	2001	8,539	257.4	2,198	
	2002	8,903	306.8	2,731	
	2003	9,216	257.7	2,375	
	2004	9,216	257.7	2,375	2,419.75
Madagascar	2001	25,750	59	1,518	
	2002	25,880	58.7	1,518	
	2003	26,010	54.8	1,518	
	2004	26,010	58.4	1,518	1,518
México	2001	1,046	285.9	299	
	2002	657	287.7	189	
	2003	700	270	189	
	2004	700	270	189	216.5
Polinesia Francesa	2001	400	75	30	
	2002	450	77.8	35	
	2003	450	77.8	35	
	2004	450	77.8	35	33.75
Reunión	2001	350	97.1	34	
	2002	351	91.2	32	

	2003	290	120.7	35	
	2004	290	120.7	35	34
Tonga	2001	290	448.3	130	
	2002	290	448.3	130	
	2003	290	448.3	130	
	2004	290	448.3	130	130
Uganda	2001	100	500	50	
	2002	140	500	70	
	2003	140	500	70	
	2004	140	500	70	65

China.- Es un buen productor de vainilla con un nivel de producción promedio de 738 toneladas métricas por año desde 2001 hasta 2004 (4).

Comoros y Reunión.- Estos países también producen vainilla Bourbon. Estas tienen una producción promedio de 125 y 34 toneladas métricas respectivamente por año desde 2001 hasta 2004 (4). La variación depende de las condiciones climáticas.

Indonesia.- Posee una producción promedio de 2,420 TM por año desde 2001 hasta 2004 Su área cultivada se ha expandido de 9,800 hectáreas a alrededor de 16,600 hectáreas.

Madagascar.- Posee una producción promedio de 1,518 TM por año desde 2001 hasta 2004 (4). Aunque la producción más alta mostrada por Madagascar ocurrió en el año 1987 con 2,164 TM, lo cual no es difícil de obtener, dado que cuenta con alrededor de 25,000 hectáreas ocupadas con plantas de vainilla.

Hace algunos años hubo una caída en la producción de vainilla en Madagascar, causada principalmente por la falta de incentivo generado en los granjeros debido al aumento de las tasas de impuestos, las cuales llegaron a ser del 86%. Esta situación se ha venido

controlando en los últimos años, falta todavía que el gobierno realice muchas mejoras en ello para aumentar la productividad del área sembrada de vainilla. La vainilla de Madagascar posee el 6% de concentrado de vainillina frente al 1% que posee Indonesia.

México.- Es el productor original de la vainilla. Su producción promedio por año se sitúa alrededor de las 217 toneladas métricas desde 2001 hasta 2004 (4), y alrededor del 50% se destina al consumo de los Estados Unidos y Canadá.

Polinesia francesa.- Es el único productor de vainilla Tahitensis, sin embargo, su producción ha caído en los últimos años de 200 toneladas métricas a 15 – 20, lo cual se debe a la sustitución de cultivos por café y azúcar. La Vainilla tahitensis es usada comúnmente en la industria de perfumes.

Tonga.- Es una isla del Pacífico y produce una pequeña cantidad de vainilla, alrededor de 130 toneladas métricas promedio por año desde 2001 hasta 2004 (4). Tonga también cultiva la vainilla fragans.

Uganda.- Ingresó desde hace pocos años al proceso de siembra de la vainilla. Posee una producción promedio de 65 toneladas métricas por año desde 2001 hasta 2004 (4).

1.3.3 Principales compañías exportadoras, importadoras y productoras de esencias y extractos de vainilla

A continuación se presentan algunas de las principales compañías que importan y exportan tanto la vaina de vainilla curada como el extracto de vainilla. La mayoría de

las compañías en Estados Unidos reciben la vaina curada y con base en esto desarrollan los subproductos para la industria de helados, galletería, panaderías, pastelerías, etc.

En Uganda encontramos los siguientes:

Uvan

Mr. Aga Sekalala, Jr.

Tel: (256) 41 543671, (256) 77 700800

Fax: (256) 41 343682

Web site www.ugandavainilla.com

E-mail: aga@simbafm.com

Taimex

Tamale Ismail

Tel: (256) 41 230127, (256) 77 470489

Fax: (256) 41 230142

E-mail: tmx41@hotmail.com

Esco

Mr. Philip Betts

Tel: (256) 254604, (256) 75 755066

Fax: (256) 41 255066

E-mail: esco@swiftuganda.com

Uganda Marketing Services

Mr. Damas Mulagwe

Tel: (256) 41 231609

Fax: (256) 41 231609

E-mail: dmer@sanyutel.com

Banga MPCS

Mr. Waswa Joseph

Tel: (256) 41 566072, (256) 75 760056

Fax: (256) 41 566071

Compañías en otros países:

The Yoga Tea Company.- Consume vainilla Tahitian en especial para la fabricación de té. (2545 Praire Road, Eugen, Phone: 800- 225- 6323).

Ecológica S.A. .- Es una compañía holandesa que importa vainilla en vaina, principalmente de Costa Rica. (Su ubicación esta en De Paal 1'6 1351 JA Almere' Haven. P.O. Box 50130 1305 AC Almere-Heaven. The Netherlands. Tel 036-5400987, Fax. 036- 540-0980 ecologic@Knoware.nl).

Nielsen- Massey Vanilla, Inc.- Produce en especial esencias para la industria de los helados. Su casa matriz se encuentra en Holanda, pero para el mercado en Estados Unidos, posee una sede en Illinois. 1550 Shields Drive, Woukegan, IL 60085-8307. tel. 847 578-1550.

Sauer's Vainilla.- Es una de las principales compañías importadoras de vainilla.

Produce esencia para la industria del helado, panadería y para perfumería y aromatizantes. (Se encuentra localizada en 2000 west Broad Street in Richmond, Virginia).

En Estados Unidos encontramos uno de los mayores exportadores en **The Vanilla Company**. Posee todo tipo de productos como mantequilla, té, vainilla concentrada, etc.

Otro importador de vainilla beneficiada, **APRA** genera extractos y aceites de vainilla.

La empresa que más volumen de importaciones y exportaciones mueve anualmente es **The Coca Cola Company**. El 20% de la producción mundial es realizada por esta compañía. En Colombia Coca Cola Company exportó US\$ 15 245 FOB hacia Chile, y en el año 1998 importó US\$ 5 670 (226.8 kg) provenientes de una compañía llamada Montgomerville.

1.4 Presentación del producto

Los grandes importadores, como Estados Unidos y Francia, compran la vaina curada de la vainilla, dado que por su desarrollo industrial poseen la tecnología necesaria para obtener y extraer los aceites y esencias que posteriormente abastecerán el mercado de los saborizantes naturales, como lo es el del helado, pastelerías y perfumes.

Dentro de los productos procesados en el ámbito internacional existen varios tipos con su presentación específica, tales como:

Extractos de puré de vainilla.- Consiste en una crema concentrada de vainilla, tratando de conservar el “bouquet” de la vainilla de Madagascar, el sabor de la mexicana y el aroma de la tahitiana. Su uso industrial es exclusivamente en las fábricas de helado. Su presentación es en envase de vidrio o plástico. En algunos casos posee aditivos químicos para complementar su sabor.

Vainilla orgánica.- Esta corresponde al extracto de vainilla cultivada sin aditivos químicos. Es obtenido en su totalidad de la vaina de vainilla curada. Su presentación es cremosa o líquida con un alto nivel de concentración y se utiliza en la industria de los saborizantes. Su presentación es también en envase de vidrio o plástico.

Puré fortalecido de vainilla.- Consiste en un producto en polvo que no tiene ningún aditivo como alcohol o azúcar. Tiene dos usos, dependiendo de su concentración. El primero es un mercado de cliente final en donde puede ser añadido de manera directa al café o cocoa, frutas y cereales, “pancakes”, “muffins”, panes y canela. El otro uso ya es a clientes intermedios, como lo son las industrias procesadoras de tortas, galletería, cereales, bebidas saborizadas, quienes adquieren este producto de manera mas concentrada y lo agregan como ingrediente en cada uno de sus productos finales.

Vainas de vainilla curada.- Es la presentación final del producto de este estudio de factibilidad. Se vende de manera directa al sector industrial en los Estados Unidos. Su presentación es en envases de 50 kilogramos. Se destina principalmente para la elaboración de helados y salsas.

Figura No. 1 Vainas de vainilla curada (22).



1.5 Importaciones y exportaciones internacionales (Estados Unidos)

El análisis se basa en las importaciones de Estados Unidos, dado que corresponden aproximadamente al 60% de la producción mundial. Con relación a las exportaciones podemos citar que Madagascar exporta en promedio 890 toneladas métricas anuales e Indonesia 227 toneladas métricas, en su gran mayoría para abastecer el mercado norteamericano.

Las estadísticas detalladas de las importaciones de vainilla en los Estados Unidos se observan en el Anexo 2.

En el mencionado anexo se reportan precios internacionales de hasta US\$ 200 el kilo en enero del 2002. Parece imposible que el precio se mantenga a tal nivel, pero indica la poca elasticidad en la demanda de este producto. El promedio de las importaciones hechas por EE.UU durante los últimos 3 años es de 1,317 toneladas métricas, las cuales provienen principalmente de Madagascar con un promedio de 840 toneladas métricas, seguidos por Indonesia con 320 toneladas métricas anuales.

Otros países como Uganda, India, Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Tonga, China, Costa Rica, México, Francia, Fiji, Guinea y Alemania, también son proveedores de EE.UU, de los cuales han consumido en promedio 101 toneladas métricas en los últimos tres años. El mayor pico de consumo en la historia lo presenta el año 1997 con 2,198 toneladas métricas.

Es de apreciar, que entre el periodo comprendido entre los años 1990-1995, Indonesia proveía en mayor proporción el mercado estadounidense, por lo cuál, durante este periodo se colocó como el principal productor de vainilla en el mundo, estando por encima de Madagascar en un 20%.

Las islas Comores han suministrado durante la historia un promedio de 50-60 toneladas métricas de vainilla, solo se evidencian unos picos de alrededor de 120 toneladas métricas por año (más del doble) entre los años 90-95 que se deben a la pérdida de mercado que tuvo Madagascar durante ese período. Las importaciones promedio de EE.UU durante los últimos 10 años se sitúan en 1,434 Tn anuales.

A continuación, se presentan los datos correspondientes a las importaciones hechas por EE.UU indicando el lugar de procedencia y el lugar de destino para los años 1998-1999-2000 y 2001.

Para 1998 se observa que los países de origen de vainilla importada por los EE.UU, fueron los siguientes:

Tabla No. 3 Importación de vainilla en los EE.UU en el año de 1998 (3).

PAIS DE PROCEDENCIA	VALOR en US\$	KILOGRAMOS	% DE PARTICIPACION
China	US\$ 122,596 CIF	(20,075 Kg)	1.03
Comores	US\$ 516,668 CIF	(23,163 Kg)	1.19
Costa Rica	US\$ 120,838 CIF	(2,060 Kg)	0.11
Indonesia	US\$ 11,378,557 CIF	(752,279 Kg)	38.76
Jamaica e Italia	US\$ 8,713 CIF	(391 Kg)	0.02
Madagascar	US\$ 23,155,396	(1,062,006 Kg)	54.72

	CIF		
México	US\$ 80,350 CIF	(2,014 Kg)	0.10
Polinesia	US\$ 377,023 CIF	(2,498 Kg)	0.13
Tonga	US\$ 700,157 CIF	(22,871 Kg)	1.18
Uganda	US\$ 1,598,187 CIF	(53,614 Kg)	2.76

El total de las importaciones alcanzó un valor CIF de US\$ 38,058,585 (1,940,971 Kg).

Madagascar capturó el 54% del mercado para este año, seguido por Indonesia con el 38%. El restante 8% lo comparten los demás países relacionados.

Para el año 1999 las participaciones fueron las siguientes:

Tabla No. 4 Importación de vainilla en los EE.UU en el año de 1999 (3).

PAIS DE PROCEDENCIA	VALOR en US\$	KILOGRAMOS	% DE PARTICIPACION
China	US\$ 102,840 CIF (costo, seguro y flete)	(19,800 Kg)	1.47
Comores	US\$ 1,555,508 CIF	(72,169 Kg)	5.35
Costa Rica	US\$ 173,303 CIF	(2,935 Kg)	0.22
Indonesia	US\$ 5,590,125 CIF	(337,305 Kg)	25.03
Madagascar	US\$ 17,878,523	(847,308 Kg)	62.86

	CIF		
México	US\$ 162,384 CIF	(4,914 Kg)	0.36
Polinesia	US\$ 802,104 CIF	(5,433 Kg)	0.40
Tonga	US\$ 520,965 CIF	(20,205 Kg)	1.50
Uganda	US\$ 1,107,042 CIF	(37,758 Kg)	2.80

El total de importaciones llegó a un valor de CIF (costo, seguro y flete) de US\$ 28,234,002 (1,361,189 Kg).

Se evidencia una caída del mercado con respecto al año anterior del 26%. Lo anterior se debe a que pese a que países como México, Costa Rica, y Polinesia aumentaron sus exportaciones en algunos casos superando el 100%, Madagascar e Indonesia que lideran el mercado disminuyeron sus exportaciones en un 23% y en un 50% respectivamente. De esta manera, Madagascar posee el 63% del mercado en ese año, seguido por Indonesia con el 25%. El restante 17% lo comparten los demás países relacionados. Es de resaltar la pérdida de mercado de Indonesia y el aparente incremento de Madagascar.

En el año 2000 el mercado total fue de US\$ 44,643,682 CIF con 1,304,709 Kg. Se evidencia un crecimiento del 58% con respecto al año anterior en valor, pero no en toneladas. Hubo una marcada tendencia de los precios al alza (precio promedio US\$ 34.21 por kg contra US\$ 20.74 por kg en 1999). Madagascar tenía el 68% del mercado e Indonesia el 20%.

Para el año 2001 las participaciones fueron las siguientes:

Tabla No. 5 Importación de vainilla en los EE.UU en el año 2001 (3)

PAIS	DE	VALOR en US\$	KILOGRAMOS	%	DE
------	----	---------------	------------	---	----

PROCEDENCIA			PARTICIPACION
China	US\$ 3,900 CIF	(59 Kg)	0.003
Comores	US\$ 5,036,008 CIF	(56,847 Kg)	3.257
Costa Rica	US\$ 55,349 CIF	(396 Kg)	0.023
Francia	US\$ 52,267 CIF	(445 kg)	0.025
Indonesia	US\$ 24,438,127 CIF	(362,679 Kg)	20.779
Madagascar	US\$ 74,843,997 CIF	(1,285,077 Kg)	73.626
México	US\$ 455,856 CIF	(3,904Kg)	0.224
Polinesia	US\$ 301,015 CIF	(3,223 Kg)	0.185
Tonga	US\$ 213,729 CIF	(1,987 Kg)	0.114
Uganda	US\$ 2,180,255 CIF	(30,787 Kg)	1.764

El total de importaciones tiene un valor CIF de US\$ 111,677,535 (1,285,077 Kg).

Se observa un desproporcionado incremento del precio CIF dado que con un nivel menor de toneladas importadas por EE.UU para ese año (menor en 1.4%), se obtuvo un incremento del 150% en el total de mercado transado en dólares. En ese año Madagascar poseía el 67% del mercado, seguido por Indonesia con el 22%. Se mantiene la participación del año anterior. El precio promedio por kilogramo fue de US\$ 86.9.

1.6 Exportaciones e importaciones en Colombia

Como base se tienen datos sobre exportaciones e importaciones en Colombia.

En Colombia los principales importadores de vainilla son FLAVCO y DISAROMAS, quienes distribuyen lo que se llama “Pure Fortalecido de Vainilla”. Ellos lo venden al

sector industrial (Propil Ltda.) quienes lo procesan y obtienen el extracto de vainilla, el cual es posteriormente empleado en la industria del helado, pasteles, galletería y bebidas saborizantes.

Exportaciones

En 1999 la empresa “The Coca Cola Company” de Colombia, re-exportó US\$ 15,245 FOB hacia Chile, ya que Colombia no es productor de vainilla. En el 2000 se exportó US\$ 5,791 (1,133 kg) hacia Estados Unidos (Corresponde a esencia de vainilla sintética).

Importaciones

El valor de las importaciones colombianas en 1998 fue de US\$ 5,718 procedentes de Brasil. La empresa Coca Cola importó 226.8 kg con un valor total de US\$ 5,670 (US\$ 25 por kg) procedentes de EE.UU.

1.7 Distribución de precios internacionales- serie histórica

En el pasado los precios se encontraban controlados por Madagascar, pero con el aumento de exportación y producción de otros países, como Indonesia, tuvo que variar al tener Madagascar un competidor bastante cercano, presentándose mucha fluctuación en los mismos. Los compradores empezaron a migrar a mercados que eran de menor calidad pero con precios más competitivos. Los compradores migraron a mercados de extractos con menor grado de vainillina. Por ejemplo, EE.UU compró en 1996 el kilogramo de vainilla a US\$ 64, comparado con US\$ 74 por kilogramo en el año 1994. Algo que también afecto la caída de los precios, fue la aparición de los extractos de

vainilla no tan concentrados, los cuales para esta época se conseguían entre US\$ 20-40 por kilogramo.

La tabla a continuación muestra el promedio de los precios FOB de importaciones de vainilla en EE.UU entre 1995 y 1998:

Tabla No. 6 Distribución de precios internacionales

US\$/Kg PROVEEDOR	1995	1996	1997	1998
Madagascar	49.92	26.47	18.11	21.45
Indonesia	29.97	26.60	20.28	14.87
Uganda	39.58	36.36	28.77	
Otros	49.19	38.23	25.02	25.94
Promedio	40.07	27.43	19.26	19.27

Fuente: Departamento de Comercio de Estados Unidos, 1998 (5)

El precio promedio estándar de la vainilla (calidad Madagascar) es de US\$ 40 por kilogramo, mientras los precios de los extractos son de US\$ 20 por kilogramo.

En la siguiente tabla se encuentra el histórico de precios correspondientes a las importaciones desarrolladas por EE.UU:

Tabla No. 7 Histórico de precios de importaciones de EE.UU (6)

AÑO	PRECIO US\$/Kg	VARIACION en %
1978	30	
1979	36	20
1980	36	0
1981	55	52.78
1982	57	3.64
1983	62.50	9.65
1984	70	12

1985	70	0
1986	70	0
1987	72	2.86
1988	72	0
1989	72	0
1990	74	2.78
1991	74	0
1992	74	0
1993	60	-18.92
1994	60	0
1995	42.50	-29.17
1996	27.43	-35.46
1997	19.26	-29.78
1998	19.27	0.05
1999	20.74	7.63
2000	34.21	64.95
2001	86.90	154.02
PROMEDIO	53.95	

Entre los años 80 y 90 el precio no osciló dramáticamente, debido al marcado dominio del mercado por parte de Madagascar. El precio promedio fue de US\$ 70 por kg. A partir de 1993, se evidencia un desplome significativo en el precio, que va entre el 18% y el 35% para cada año, para llegar a un precio final en 1998 de US\$ 19.27 por kilogramo. Esto se debe al desarrollo en el cultivo de la vainilla que tuvo Indonesia, creando competencia que conlleva al beneficio del cliente final, en este caso los importadores. En los 2 últimos años vuelve a haber un incremento considerable (154%) debido a la recuperación que ha tenido Madagascar. La siguiente grafica ilustra esta situación:

Figura No. 2 Estadística de precios- Importaciones de EE.UU (6)



1.8 Análisis de la competencia

El principal competidor de la vainilla natural es la vainilla sintética. A pesar de ser la vainilla natural muy superior a la sintética en cuanto a calidad de aroma y sabor, ésta tiene un volumen mayor de ventas debido a su precio insignificante en comparación con el de la natural (el precio de la vainilla sintética corresponde a 1/100 del precio de la vainilla natural). El precio de la vaina no puede competir con el de otros saborizantes artificiales que utilizan en sus formula la vainilla sintética, con sabor y olor semejantes a la vainilla, pero extraída mediante procesos químicos del eugenol (un componente de la esencia del clavo de olor).

En EE.UU. la vainilla sintética contabiliza más del 90% del mercado interno y en Francia esta cerca del 50%. No obstante, el sabor y olor de la vainilla natural continúa siendo muy superior y único, por lo que aún mantiene un mercado muy específico. Por lo general las industrias que utilizan la vainilla sintética son las grandes industrias de pastelería, confitería y helados.

Después de medio siglo de estancamiento, la demanda de la auténtica vainilla ha crecido desde principios de los 70. A pesar de los bajos costos de producción de la vainillina artificial, la demanda de la natural no deja de ser importante gracias al genuino sabor y fragancia de esta. En este "retorno" hay que tener en cuenta la creciente demanda de productos naturales, particularmente en materia alimentaria. En el envase de los helados de mayor calidad suele aparecer "todos ingredientes naturales" y la "naturalidad" de los mismos se refleja en las motas negras, señal segura de que los frutos de la vainilla son parte de sus ingredientes. En EEUU la "Food and Drug Administration" (FDA) en 1965 requirió que los postres helados especificasen si contenían vainilla natural o artificial. En Francia una ley de 1966 obligó a indicar, en la etiqueta de cualquier producto alimentario que utilizara este ingrediente, si era artificial o natural. (5)

1.8.1 Características de la vainilla sintética

La vainilla ha tenido sustitutos en ciertas plantas aromáticas como el haba tonca (*Dipteryx odorata*), la planta de la vainilla (*Trilisa odoratissima*) y la vainilla pequeña (*Selenipedium chica*), pero ha sido la aparición de la vainillina sintética la que ha hecho peligrar su cultivo. Fueron los científicos alemanes los responsables del lanzamiento de la vainillina artificial en 1874. Concretamente Tiemann, desarrolló un proceso de oxidación de la coniferina, que se encuentra en los tejidos de varias coníferas. De Taire, químico francés, en 1891, produjo vainillina a partir del eugenol. Este constituyente del aceite de clavo es en la actualidad la principal fuente de obtención de la vainillina

artificial, obtenida también a partir de los residuos del líquido de sulfito de los molinos de papel y del extracto del alquitrán de hulla (4).

1.8.2 Precio de la vainilla sintética en el mercado ecuatoriano

El precio de la vainilla sintética en los supermercados esta estandarizado y no hay mayor variación entre una u otra marca. En el Supermaxi, Mi Comisariato, comisariato Santa María (supermercados locales), se encontró vainilla sintética de tres marcas:

Tabla No. 8 Diferentes marcas de vainilla sintética en el mercado ecuatoriano

Marca	Contenido	Ingredientes	Precio de venta al publico (incluido iva)
Extracto de vainilla Levapan	100 centímetros cúbicos	Azúcar, glicol, alcohol, agua, colorante y saborizante artificial	0.56 USD
Superfino concentrado de vainilla esencia artificial	120 gramos	Vagnileo, alcohol, agua, glucosa	0.77 USD
Esencia de vainilla Doña Petra	100 centímetros cúbicos	Azúcar, agua, glucosa, alcohol, glicol vainillina, colorante	0.49 USD
Esencia de vainilla Doña Petra	500 centímetros cúbicos	Azúcar, agua, glucosa, alcohol, glicol vainillina, colorante	1.64 USD

1.9 Descripción del producto

El producto que se va a obtener son las vainas curadas de vainilla. Estas se las exportará en envases de 50 kilogramos cada uno, a mercados mayoristas para ser usada en el sector industrial. Es muy buena para la elaboración de helados y salsas y se vende muy bien en casas dedicadas, especialmente naturistas y de productos “gourmet”.

1.9.1 Embalaje para el transporte

Los embalajes deberán estar marcados con los siguientes datos:

- Nombre completo y dirección del productor/exportador, país de origen.
- Denominación y clasificación del producto.
- Año de cosecha
- Peso neto, unidades
- Número de caja
- Lugar de destino, con dirección del comerciante, importador.
- Clara identificación de calidad biológica del producto.

1.9.2 Almacenaje

Las vainas de vainilla estarán envueltas en papel cera y selladas dentro de fundas plásticas y se almacenarán a temperaturas de aproximadamente 5°C hasta 1 año.

1.9.3 Calidad

Las mejores calidades acusan un contenido de humedad de 23 -25% y de vainillina de 2,5 -3% (en estado seco). Otras formas de clasificación por calidad es considerar aroma y color.

Además de la calidad de la Vainilla planifolia; el comercio distingue las siguientes calidades: Bourbon (aromático, maduro, contiene vainillina hasta un 2%; Vainilla Mejicana (de fino aroma, hasta 1,8% de vainillina); Vainilla de Tahití (bastante dulce, de aroma un poco perfumado, contiene hasta un 1,5% de vainillina); Vainilla Indonesia (leñosa, de fuerte aroma, hasta 2,7% de vainillina).

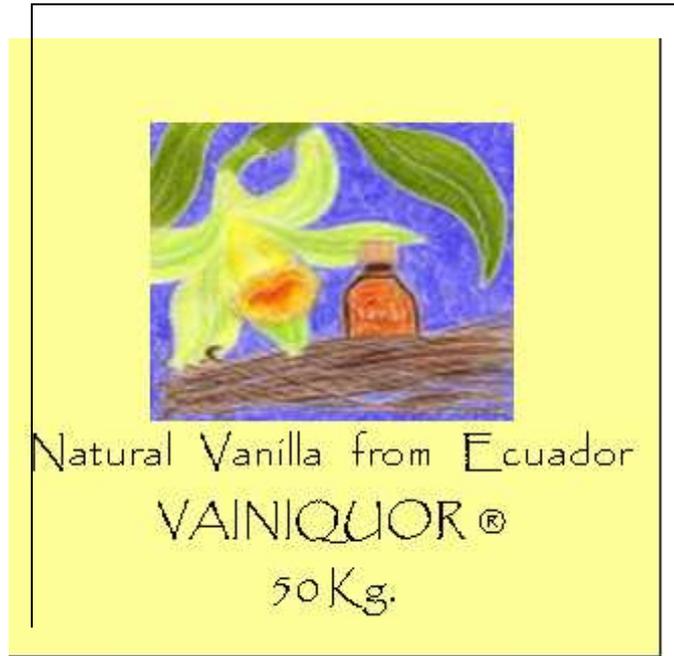
Con el objeto de satisfacer las exigencias de calidad y de evitar la eventual contaminación, el procesamiento se deberá efectuar en condiciones de absoluta higiene y limpieza. A continuación algunas recomendaciones a seguir:

- El equipamiento (cuchillería, cernidores etc.), las superficies de trabajo y secado (rejillas, esterillas, etc.), los espacios y almacenes de la empresa se deberán limpiar periódicamente.
- El personal trabajará en buen estado de salud y dispondrá de instalaciones donde pueda lavarse su cuerpo y sobre todo las manos (lavaderos, inodoros, etc.), y portará ropa de trabajo limpia y lavable.
- El agua que se use para la limpieza deberá estar libre de heces fecales y otros contaminantes.

La eventual tenencia de animales obligará a cuidar que tanto animales como sus excrementos no entren en contacto con el producto. Cuando se seque las barritas de vainilla al aire libre se instalarán verjas o redes alrededor de las rejillas de secado para protegerla de cuadrúpedos y pájaros que circulan por las inmediaciones (8).

1.9.4 Diseño de la etiqueta

Figura No. 3 Diseño de la etiqueta



2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Clasificación taxonómica

Tabla No. 9 Clasificación taxonómica de la vainilla (8).

Reino:	Plantae
------------------------	-------------------------

<u>Subreino:</u>	<u>Tracheobionta</u>
<u>División:</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Clase:</u>	<u>Liliopsida</u>
<u>Subclase</u>	<u>Liliidae</u>
<u>Orden:</u>	<u>Orchidales</u>
<u>Familia:</u>	<u>Orchidaceae</u>
<u>Subfamilia</u>	<u>Vanilloideae</u>
<u>Género:</u>	Vanilla

2.2 Características de la planta

La vainilla es una orquídea trepadora tropical originaria de México y América Central. Posee un largo tallo que va trepando por medio de raíces aéreas que se va agarrando a los árboles a la vez que penetrando en el suelo (9).

Figura No. 4 Vainilla creciendo por un tronco (23).



Las flores son de color verde claro que al abrirse se mantiene un solo día de esta manera, durante los 3 meses que dura la floración. Esto ocurre entre los meses de septiembre, octubre y noviembre. Crecen en racimos axilares en número de veinte o más; cada flor tiene 5 centímetros de diámetro. Los pétalos y sépalos son oblanceolados; el labelo tiene forma de trompeta y pequeños lóbulos de estructura foliácea, replegados. Las hojas gruesas, brillantes, de color verde oscuro y de 10 centímetros de largo aproximadamente, son oblongo-lanceoladas, acuminadas, con nervios longitudinales escasamente visibles, crecen en gruesos y cortos pecíolos. (10)

Figura No. 5 Flor de vainilla (23).



La flor es hermafrodita, es decir que tienen tanto estigmas como estambres. Debido a su estructura sin la manipulación del hombre no puede ser fecundada, dado que hay una pequeña lengüeta que impide la comunicación entre los órganos masculino y femenino.

Por ello, el plantador debe manipular las flores una por una con la ayuda de un palito de bambú, vara de limonero o una aguja, levanta la lengüeta liberando el polen. Después se presiona la flor para que se efectúe la fecundación. Sin embargo este proceso, que depende únicamente de la casualidad, es inseguro y antieconómico para las plantaciones. El proceso se complica por el hecho de que las flores sólo permanecerán abiertas durante aproximadamente ocho horas, de forma que deben controlarse y manipularse cada día durante la floración. (11)

Solo se poliniza de forma natural gracias a la abeja conocida como *melipona* y por una variedad de colibrí mexicano; al cerrarse formara una capsula verde de 10 a 15 centímetros de largo que contiene gran numero de pequeñas semillas que hasta no ser curadas no exhalan el aroma que las distingue (10). Lo anterior unido al curado de las plantas limita la producción mundial y encarece los precios notablemente. Partiendo de la flor fecundada se desarrollan a las 4 o 6 semanas, unas vainas de color verde oscuro de entre 10 y 25 centímetros de longitud las cuales deben permanecer en la planta entre 8 y 9 meses para alcanzar su madurez. Una planta de vainilla produce, con una manipulación adecuada, aproximadamente 150 vainas en cada cosecha. (12)



Figura No. 6 Vainas verdes de vainilla (9).

Una vez cosechadas, las vainas no pueden utilizarse todavía ya que carecen casi por completo de olor y sabor, debido a que sus componentes aromáticos forman una unión de glucósidos. El típico aroma de vainilla se desarrolla después de un complicado tratamiento, que se alarga durante 2 ó 3 meses y comprende un elaborado proceso de manipulación con agua caliente, fermentación, secado y maduración. Al finalizar este proceso se obtienen unas vainas oscuras y flexibles, con una superficie ligeramente oleosa y con la inconfundible fragancia de la vainilla (11).

Sin embargo, el sabor y el olor de las vainas de distintas especies y procedencias son muy variables. Seguidamente se detallan estas diferencias sensoriales entre las tres especies que hemos mencionado anteriormente: *Vainilla fragrans (planifolia)*, *Vainilla tahitensis* y *Vainilla pompona*, empezando con la especie más cultivada:

2.2.1 *Vainilla fragrans*

Los cultivos más importantes se encuentran en las islas Bourbon (Madagascar, Comores, Reunión, Seychelles), Indonesia (Bali), México y Tonga. Las vainas procedentes de las islas Bourbon disfrutan de buena fama entre los expertos. Se consideran muy aromáticas y la composición de su aroma es muy fina. Por esta razón, el concepto "Vainilla Bourbon" se utiliza en Europa como símbolo de calidad.

Las vainas de la vainilla, además de vainillina, que le da el sabor característico, contienen sustancias secundarias que aunque están presentes en cantidades inferiores, tienen una influencia decisiva sobre el aroma debido a su bajo nivel de percepción sensorial. Algunos componentes aromáticos pueden ser entre 100 y 10000 veces más fuertes que la vainilla, por lo cual, dependiendo de su concentración en las vainas, puede variar sensiblemente el perfil aromático. Como ejemplos podemos mencionar el aldehído anímico (11).

Empezando con un perfil aromático de un extracto de vainas de la Vainilla Fragrans de las islas Bourbon (en este caso Madagascar) pretendemos mostrar cómo se pueden representar, mediante este perfil, las características de las distintas especies y procedencias, con el fin de utilizarlo para la selección de las materias primas adecuadas. Este perfil muestra que la vainilla Bourbon se destaca por sus notas suaves, mantecosas-cremosas, mientras que las notas fenólicas o florales son muy débiles. El perfil del sabor de un extracto de vainas de vainilla procedente de Bali (Indonesia) resulta completamente distinto.

Aunque la especie de ambas cosechas es la Vainilla Fragrans, en este perfil dominan fuertes notas fenólicas-ahumadas de ciruela pasa así como un carácter marcado de la vaina. Las notas mantecosas y cremosas son mucho más débiles que la vaina de Bourbon. La vainilla de Indonesia se ha establecido hace pocos años en el mercado y no posee todavía el alto nivel del extracto de la vainilla Bourbon, aunque los extractos procedentes de Bali son los más parecidos a ella (10).

El extracto de vainas de vainilla procedente de México posee unas cualidades sensoriales excepcionales. Son características sus notas suaves y cremosas así como su sabor residual pleno, a frutos secos, que recuerda ligeramente al extracto de canela. El

aroma es equilibrado y representa prácticamente el perfil de sabor más completo de entre todos los extractos de vainas de vainilla. Lamentablemente, la oferta de vainas de esta procedencia es muy limitada. México, antiguamente el más importante productor de vainas de vainilla, produce actualmente sólo entre 5 y 7 toneladas anuales para la exportación. El resto de su producción, casi la misma cantidad, se manipula en el país (9).

2.2.2 Vainilla tahitensis

Además de la Vainilla Fragrans se cultiva también otra especie con fines comerciales: la Vainilla Tahitensis. Sus zonas de cultivo son exclusivamente las islas de Tahití y Moorea. Su perfil aromático es muy diferente al de la Vainilla Fragrans. El producto tiene un rápido desarrollo del sabor inicial y es relativamente dulce, aunque presenta una nota mantecosa y débil. Este sabor tiene su mayor aceptación en los mercados francés e italiano, principalmente para la aromatización de helados. De esta especie, se producen menos de 10 toneladas anuales, es decir, menos de un 1% de la producción mundial anual total de vainas de vainilla (9).

2.2.3 Vainilla pompona

Esta especie se cultiva casi exclusivamente en Guadalupe y Martinica y las cantidades producidas no son relevantes en el mercado mundial. Su principal campo de aplicación son los productos farmacéuticos y los perfumes (9).

2.3 Tamaño del proyecto

El proyecto tiene la duración de 7 años, de los cuales, solo a partir del cuarto año se inicia la producción. A finales del séptimo año y con cuatro hectáreas de cultivo se habrán producido 2.4 toneladas (2,400 kg) de vainilla curada lista para ser comercializada. En términos de vainilla verde bajo las mismas condiciones señaladas anteriormente se producirán 12 toneladas ya que la relación de rendimiento es de 5 a 1, es decir por cada 5 toneladas de vaina verde se obtiene una tonelada de vaina curada después del respectivo procesamiento.

Desde el cuarto hasta el séptimo año el rendimiento por hectárea por año es de 0,6 toneladas (600 kg.) de vainilla curada, con una densidad de plantas de 1,500. Sin embargo, vale la pena recalcar que hasta el cuarto año existen 2 hectáreas de cultivo, en el siguiente año se aumentan las 2 hectáreas más, hasta llegar a cuatro hectáreas.

2.4 Localización del proyecto

El proyecto estará localizado en el sector de Plan Piloto que se encuentra a 20 minutos de La Concordia. A su vez, la ciudad mas grande y cercana al proyecto es Santo Domingo de los Colorados, Provincia de Pichincha, la cual tiene cuatro vías de acceso que conecta con Guayas, Manabí, Esmeraldas y Pichincha. Su población, principalmente agrícola, supera los 400 mil habitantes. La ciudad es el centro de una intensa actividad comercial y agrícola, en las estribaciones costeras de la provincia de Pichincha.

Para efectos de estudio se utilizaron los datos geográficos de La Concordia, ya que Plan Piloto es una localidad muy pequeña y no hay datos sobre ella.

La Concordia se encuentra localizada en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud: 0° 1' 36'' Norte

Longitud: 79° 22' 17'' Oeste

Altitud: 360 msnm.

Temperatura: medias máximas y mínimas 22-24 grados centígrados

Humedad relativa: medias máximas y mínimas 84-86%

Precipitación: medias máximas y mínimas 2,820 mm. anualmente

Vientos (velocidad media en 24 horas): medias máximas y mínimas 0.6-14.9 kilómetros por hora. (13)

2.4.1 Topografía

El sector de La Concordia posee una topografía irregular, pocos son los lugares planos ya que la mayor parte de la superficie útil y cultivable se encuentra en ligeras pendientes.

2.4.2 Hidrografía

La mayor parte de la zona dispone de agua de regadío. La zona cuenta con un río de mediano caudal, (Río Mache).

2.4.3 Suelo y su uso actual

Se determinó que tiene un pH de 5.5; es decir ligeramente ácido, de tipo franco-arenoso. El contenido de materia orgánica es medio. El suelo en su mayor parte esta dedicado a la producción de palma africana, banano, caña de azúcar, abacá y plátano (13).

2.5 Implementación del cultivo

El cultivo de vainilla está planificado en cuatro fases. En primer lugar se va a plantar árboles de sombra y cuando estos tengan la edad de un año y puedan proveer a las plantas de vainilla del 70% de sombra, se procederá a sembrar las plantas de vainilla. Tanto los árboles de sombra como las plantas de vainilla provienen de un invernadero construido para fines del proyecto mismo. Antes de sembrar las plantas de vainilla en el campo se debe establecer un sistema de tutoraje hecho de caña guadua para que la planta de vainilla que es una orquídea trepadora pueda crecer sobre este sistema.

2.5.1 Fase 1.- Invernadero

En el invernadero se cultivarán los árboles de sombra y las plantas de vainilla. Este estará ubicado dentro de la plantación misma. El área de construcción será de 202 metros cuadrados (44 metros de largo por 4,60 metros de ancho) y de edificación mixta, es decir de metal y madera. Se tomó la decisión de hacerlo de estos materiales porque tienen una duración 7 a 10 años y un costo moderado. El agua que se usará para riego se la obtiene mediante cuatro tanques plásticos ubicados en las 4 esquinas del invernadero que recogerán el agua de lluvia. Debido a la localización del proyecto se cuenta con suficiente cantidad de agua lluvia, alrededor de 2,800 milímetros anuales, lo cual optimizará costos. Sin embargo, por cualquier eventualidad, cabe aclarar que la zona cuenta con agua de riego. Además de los tanques se implementará un sistema de mangueras en toda la superficie del invernadero.

Las plantas tanto de sombra como de vainilla se las sembrará en fundas plásticas de 30 centímetros por 14 centímetros, listas para el transplante, y se las ubicará cada 10 unidades en camas de 1 metro de ancho. Cada camino será de 0.40 metros. Por lo tanto en el diseño interior del invernadero, cuyo ancho es de 4.60 metros, caben 3 camas de un metro y 4 caminos de 0,40 metros (ANEXO 3).

Los árboles de sombra permanecerán en el invernadero durante 3 meses y los esquejes de vainilla durante 4 meses. La coordinación de la siembra de los árboles de sombra y las plantas de vainilla será de la siguiente manera. Primero se sembrarán los árboles de sombra en el vivero, cuando estos ya tengan tres meses de edad se los transplantará a campo y luego de esto se procederá a sembrar la vainilla en el vivero, cuando ya tengan 4 meses de edad y 15 centímetros de largo se transplantarán a campo.

Figura No. 7 Esquejes de vainilla (23).



2.5.2 Fase 2.- Árboles de sombra

El árbol que se usa para sombra le brinda a la planta de vainilla, al mismo tiempo protección frente a la fuerza del sol y del viento. Es importante que el árbol tenga raíces

profundas para que no extraiga los nutrientes de las capas superiores del terreno, que es donde anidan las raíces superficiales de la planta de la vainilla (14).

La selección de estos árboles depende de las condiciones locales, generalmente se prefieren árboles de hoja pequeña y que no se defolien durante la época seca, de crecimiento rápido, fácil de enraizarse y con tendencia a producir ramas bajas. En la tabla 12 aparecen algunas especies utilizadas en otros países (14).

Tabla No. 10 Árboles usados como sombra en países productores (14).

Nombre Común	Nombre científico	País
Pito	Eritrina baertoroana	Puerto Rico
Marañon	Anacardium accidentale	Puerto Rico
Amatillo	Tabernacomontana citrifolia	México
Piñón	Jatropha curcas	México
Pandamus	Pandamus hornoi	Islas Seychelles
Guabo	Inga sp.	Colombia

Para este proyecto los árboles de sombra que se escogieron para investigación fueron: el Pito (Eritrina baertoroana), Marañon (Anacardium accidentale) y el Guabo (Inga sp.). También se utiliza recientemente el Naranja (Citrus sinensis). Pueden llegar a una altura de 10 a 15 metros. Por las características de cada uno de los árboles investigados se llego a la conclusión que el Guabo (Inga sp.) es el mas apropiado para el asocio con vainilla por la rápida sombra que provee. Al año de haberse sembrado alcanza ya un metro de alto y proporciona el 70% de sombra que necesita la vainilla en el principio para dejarla después a un 50%, cuando se haya establecido la plantación. Además, su adquisición es muy fácil y económica al igual que no representa mayor cuidado,

solamente un régimen de podas. A los 3 meses de haber permanecido en el vivero se los transplantará al campo. La distancia de siembra de estos árboles será de 4 por 4 metros como mínimo.

Figura No. 8 Guaba bejuco (Inga sp.) (22).



2.5.3 Fase 3.- Tutoraje

Como todas las plantas trepadoras, la vainilla necesita un soporte para poder trepar por el y alcanzar así su pleno desarrollo. En la mayoría de países productores se utilizan como soporte los mismos árboles de sombra, pero este sistema dificulta las labores de polinización y cosecha, ya que debido a la altura de los árboles estas actividades están fuera del alcance de las manos del hombre. Siendo en el cultivo de la vainilla estas dos labores tan críticas y decisivas en el éxito de la plantación se decidió usar un sistema de tutoraje mediante un método de emparrado hecho de caña guadua. El emparrado estará a una altura máxima de 1,50 metros para que obreros que serán las encargadas de la polinización y la cosecha, por su mayor tino y delicadeza que se requiere para estas actividades, pueden realizarlo con comodidad y así asegurar el éxito; y a una distancia de 2 por 2,5 metros.

Figura No. 9 Sistema de emparrado de caña guadua (23).



2.5.4 Fase 4.- Plantación de la vainilla

Los esquejes de vainilla después de permanecer 4 meses en el vivero y de alcanzar 15 centímetros de longitud están ya listos para ser transplantados a campo.

2.6 Requerimientos del cultivo

2.6.1 Clima

El clima tropical y subtropical es ideal para el cultivo de la vainilla. La temperatura debe ser de unos 25 grados centígrados como máximo, la precipitación pluvial de unos 1,500 milímetros (mm) anuales. No se debe tener una altitud sobre el nivel del mar superior a los 500 metros.

Las plantas de vainilla viven casi exclusivamente en climas subtropicales, calidos, y húmedos entre los 20 grados de latitud norte y 20 grados de latitud sur. Son muy exigentes en cuanto a las condiciones de calidad del terreno, humedad ambiental y temperatura (14).

2.6.2 Suelo

Le son favorables los suelos sueltos, con buen drenaje, reacción levemente ácida, pH entre 5,5 y 6,9 y buen contenido de calcio (Ca) y potasio (K) (14).

2.6.3 Reproducción

Se puede cultivar partiendo de estacas o semillas, aunque lo habitual es partir de estacas de alrededor de un metro y medio de largo, junto con los árboles de sombra espaciados de uno a dos metros en la línea y unos tres entre líneas. Densidad aproximada, 1,500-1,600 plantas/ha.

2.6.4 Labores culturales

La vainilla es de crecimiento rápido, entre medio y un metro por mes; aunque en las zonas de cultivo prácticamente solo se realizan abonos con humus proveniente de hojas y maderas en descomposición. Para facilitar el buen drenaje del sitio de plantación se excavan zanjas entre las hileras de una profundidad de 5 a 8 centímetros. Esto se realiza cuando las plantas llegan a los dos años de edad (14).

Con el fin de asegurar una buena cosecha de frutos se practica polinización artificial, tarea que realizan principalmente mujeres. Dicha operación se realiza por la mañana y consiste en levantar el rostelo (en las flores de las [*Orchidaceae*](#) masa de tejido algo prolongada correspondiente al estigma (15)) con una aguja larga con la que obligan a las polinias de la antera de una flor a adherirse al estigma de la misma flor. Solamente se realiza este trabajo con las flores de la parte inferior del racimo, porque las superiores darían frutos pequeños.

2.6.5 Fertilización

La aplicación de nutrimentos es a base de abonos obtenidos de materia orgánica previamente descompuesta en aboneras. La aplicación directa de los fertilizantes químicos ha demostrado ser nocivo para las orquídeas, provocando secamiento de raíces y muerte posterior de la planta. Las zonas especializadas en el cultivo de vainilla utilizan los residuos del fruto de cacao y la pulpa de café fresca, tierra negra. Además agregan urea, superfosfato simple y cloruro potasico (14).

2.6.6 Plagas y enfermedades

Las enfermedades más importantes en las orquídeas, considerando que la vainilla es una de ellas, son principalmente las causadas por hongos y virus. En el caso de la vainilla específicamente se tiene registros sobre podredumbre de la raíz causada por el hongo *Fusarium batatatis*. Sin embargo, se describirá algunas otras enfermedades que atacan a las orquídeas.

a. Podredumbre de la raíz.- Causada por *Fusarium batatatis* Var. *Vanillae* Tucker, es la enfermedad causada por un hongo más importante que ataca a la vainilla en la mayoría de áreas cultivadas en el mundo. Los síntomas de la enfermedad son la muerte y la coloración café que toman las raíces. Primero mueren las raíces que están dentro de la tierra y posteriormente las aéreas. Con la muerte de la raíces la planta no crece apicalmente, las hojas y tallos se tornan amarillos y luego mueren. No se conoce si puede existir recuperación. El periodo de infección hasta llegar a la muerte depende del tamaño y vigor de la planta así como de cuán severa fue la enfermedad. Para el control de la enfermedad lo único que se hace es desarrollar variedades resistentes. En la fase de propagación se debe tener cuidado de usar material proveniente de plantas sanas. Se puede usar Benomyl 50 polvo mojable en una dosis de una cucharada por galón de agua más un humectante cada 2 semanas (16).

b. Podredumbre negra de la hoja.- Enfermedad causada por el hongo *Phytophthora cactorum*. Es muy perjudicial en las áreas productivas especialmente en los meses más fríos del año. Afecta a las hojas, pseudo bulbos, rizomas y flores. Los síntomas varían con la edad de la planta y la parte afectada. Primero afecta a las hojas, tornándolas de color morado a negro. Si la infección no es controlada ataca a los pseudo bulbos, rizomas y a toda la planta. Este organismo puede causar damping-off en la fase de vivero. La humedad y temperatura altas ayuda al crecimiento de esta enfermedad. Para su control se recomienda Truban polvo mojable al 30%, el cual ha dado buenos resultados como liquido sumergible en una dosis de 8 onzas por 100 galones de agua. Se debe repetir el tratamiento cada mes si es necesario (16).

c. Antracnosis americana.- Enfermedad causada por la forma sexual del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*. Estos organismos pueden atacar cualquier parte de la

planta que este sobre la tierra (no raíces), más comúnmente las hojas. Las plantas más sensibles al ataque de *Colletotrichum* son las que han sido afectadas por el frío, el sol, químicos o las que tienen un sistema radicular pobre. El primer síntoma es la decoloración y marchitamiento del tejido de la hoja en forma redonda o irregular, además aparecen pústulas de las esporas en los tejidos marchitos. En las flores de igual manera, aparecen manchas pequeñas y redondas en los pétalos y sépalos. Para su control se debe cortar y destruir todas las partes infectadas de la planta y aplicar por aspersión Benomyl al 50% en una dosis de 50 gramos por galón de agua (16).

d. Virus del mosaico del tabaco.- Es una enfermedad viral que ataca a las orquídeas, causada por *Erwinia cypripedii*. Los síntomas en la planta son pequeñas manchas redondeadas de color café que se presentan en las hojas. A diferencia de las enfermedades anteriores no se aplican productos químicos para su control, sin embargo, se utilizan una gran cantidad de medidas de corte agroecológico siendo una de las más importantes la selección genética (16).

2.6.7 Cosecha y poscosecha

Los frutos se recogen cuando comienzan a volverse amarillos. El proceso de cosecha dura alrededor de 3 meses. Se colocan en montones, bajo cobertizos protegidos de la lluvia y sufriendo así una fermentación parcial. Después de eso se los somete al sol o a secado mecánico hasta que adquieren un color pardo castaño y se desarrolla el principio aromático o vainillina. Entonces se los seca al sol durante unos dos meses. Se seleccionan según la longitud de las vainas y se los empaca. La duración total del proceso de poscosecha es de alrededor de seis meses (1).

2.6.8 Densidad y rendimiento

En una hectárea se siembran alrededor de 1,500 plantas de vainilla (17). La producción de vainilla comienza después de los 4 años de haberse sembrado y dura hasta 20 años.

(11)

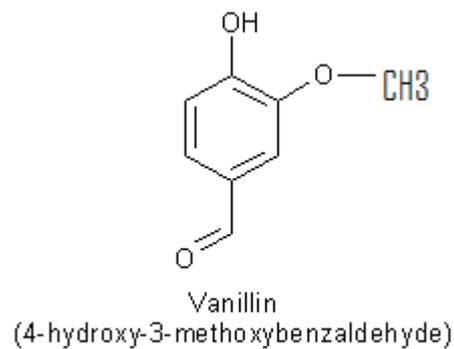
En promedio una hectárea sembrada por año genera 3 400 kg (3.4 toneladas) de vaina verde, y existe una relación de 5 a 1 para cada kilo de vaina curada, lo que se convierte en 680 kg (0.68 toneladas) de vainilla curada.

2.6.9 Composición química

Grasa y cera, 11.8%; resina, 4.00%; azúcar y goma, 16.5%; ácido vanílico 4.6% y una sustancia particular que existe en estado cristalino en el interior del fruto y en su superficie, o disuelta en el líquido aceitoso que rodea las semillas (9).

Aunque se encuentran muchos compuestos en el extracto de vainilla, el responsable predominante de su característico olor y sabor es la *vainillina*. Esta esencia se comercializa de dos formas: el extracto real de las vainas de semillas y la esencia sintética, más barata, que consiste básicamente en una solución de vainillina sintética (hidróxia-4-metoxibenzaldehído-3) (9).

Figura No. 10 Estructura química de la vainillina (10)



La vainilla natural es una mezcla extremadamente complicada de varios cientos de compuestos diferentes, a diferencia de la sintética, que se deriva del metanol. Sin embargo, es difícil determinar la diferencia entre ambas (10).

2.7 Agroindustrialización

En los países donde se agroindustrializa la vainilla se usan sistemas de beneficio de tipo artesanal, en el que prava la experiencia de los operarios sobre todos los pasos del proceso. En México, el proceso de beneficio usado actualmente es una combinación de horneado, secado al sol y sudado (14). Es el único proceso que se tiene como referencia y se detalla de la siguiente manera:

- a) **Selección de frutos:** según su condición física son agrupados en tres clases:
- frutos enteros de 12 cm. de largo o mas
 - frutos enteros pequeños, deformes o dañados mecánicamente
 - rajados o partidos

- b) **Enmaletado:** consiste en hacer maletas, envolviendo alrededor de 1,000 frutos con peso de 18 a 23 kilogramos en tela resistente o esteras de palma. Las maletas pueden sustituirse por cajones de madera con medidas de 30 x 30 x 60 cm. perforadas en el fondo y a los costados para drenar el agua eliminada por los frutos.
- c) **Horneado:** las maletas o cajones son colocadas dentro de un horno precalentado a 40°C., después se aumenta la temperatura a 60°C., y así permanecerá de 36 a 48 horas.
- d) **Primer sudado:** las maletas aun calientes son colocadas en cajones sudadores de 0.8 x 1.20 x 2.0m., después de taparlos debidamente para evitar perdidas de calor se dejan por el termino de 24 horas. Se los debe sacar del horno, tapándolos perfectamente para que continúen el sudado por 24 horas.
- e) **Asoleado y sudado:** la vainilla se saca de los cajones y es colocada en bandejas de madera para llevarlas a los patios asoleadores por 4 horas, después de calentada es recogida y colocada nuevamente en los cajones sudadores, cuidando que se mantenga el calor para estimular la perdida de agua. Esta misma operación es repetida de 11 a 25 veces, dependiendo del grado de madurez en el momento de la cosecha. Conforme avanza el asoleado y sudado dentro del fruto empieza la formación de aceites y otras sustancias que le darán flexibilidad, olor suave y aromático.
- f) **Preclasificación:** cuando ha ocurrido el cambio de apariencia, las cápsulas son preclasificadas según el contenido de humedad, en tres clases: entreseca, blanda y cruda.
- La vainilla blanda y cruda es retornada a los patios asoleadores, hasta alcanzar las características de la entreseca.

- g) **Deposito:** consiste en depositar la vainilla beneficiada en cajones de madera para su observación, durante 45 días como mínimo, si el producto no sufre alteraciones por continuidad del exudado, se asoleara de 2 a 4 horas extendidas sobre las bandejas de madera para iniciar el partido 24 horas mas tarde.
- h) **Partido:** es la clasificación por longitud efectuada a las cápsulas, por medio de varillas de madera de 12 a 22 cm. de largo.

El método de curado difiere entre las diversas áreas de producción y esto puede tener una influencia muy importante en la variación de la calidad y del perfil aromático de las vainas que se comercializan (18). Aunque existen varias formas de curado, todas tienen en común cuatro fases principales:

- a. **Marchites:** Evita el desarrollo vegetativo posterior a la cosecha y se inician las reacciones enzimáticas responsables de la producción del aroma y del sabor. Se reconoce por la aparición de manchas color café en las vainas.
- b. **Sudado:** En esta fase se eleva la temperatura para promover las reacciones enzimáticas y provocar un secado inicial rápido para prevenir las fermentaciones dañinas.
- c. **Secado:** Este proceso se da a temperatura ambiente, hasta que las vainas alcanzan una tercera parte de su peso inicial.
- d. **Acondicionamiento:** Las vainas se almacenan en recipientes cerrados por un periodo de tres meses, que puede prolongarse hasta alcanzar el aroma y el sabor deseados (10).

Es decir, el principio básico del beneficio del fruto de la vainilla es el secamiento, donde el fruto pierde hasta el 80% de agua en forma paulatina y el color verde cambia a café achocolatado brillante (14).

En la actualidad, debido al gran trabajo manual que requiere este proceso de fermentación clásico, se está utilizando la mecanización parcial del proceso. Por ejemplo, en Uganda se practica una técnica en la cual las vainas son cortadas en trozos, por lo que la fermentación se completa en el intervalo de 4 a 7 horas (19).

Para este proyecto se plantea de igual manera una mecanización parcial del proceso, ya que los sistemas muy elaborados para el beneficio de la vainilla no son esenciales para obtener calidad, además de que no son necesarios ya que el procedimiento es sencillo.

2.7.1 Infraestructura y equipos de la planta

2.7.1.1 Equipos

Tabla No. 11 Lista de equipos

Mesa de Selección
Tanque de doble camisa 200 lts.
Secador/Humidificador de bandeja 100 kg.
Carretilla de mano
Ventilador
Balanza
Caldero 30 BHP
Equipos y accesorios varios

2.7.1.2 Materiales

- Vainas de vainilla
- Hipoclorito de sodio (desinfectante)

- Vitamina E (antioxidante)
- Cuchillos desinfectados
- Mascarillas, cofias y guantes

2.7.1.3 Instalaciones

- Galpón de 200 metros cuadrados de extensión para funcionamiento de la maquinaria.
- Bodega de 25 metros cuadrados para almacenamiento.

2.7.2 Método

1. Recepción y selección en planta

En esta etapa se apartan las vainas de primera calidad de las de calidad inferior, dado que estas últimas son más susceptibles al deterioro durante el curado, por lo que deben procesarse por separado en diferentes turnos. Los frutos enteros de más de 12 centímetros de largo hasta 20 centímetros son los de primera calidad; los frutos pequeños, deformes o con daños mecánicos son de calidad media y los frutos rajados o partidos son de baja calidad. Todas las vainas se sumergirán en agua con hipoclorito de sodio al 1% para desinfectarlas.

2. Escaldado o marchites

Las vainas se sumergen en un tanque de doble camisa con capacidad para 200 litros con agua a 65 grados centígrados entre 2 y 3 minutos. Luego se deja escurrir el agua y se sumerge a las vainas en una solución antioxidante a base de vitamina E (200 mg/kg).

Después de que se ha sumergido a las vainas en la solución antioxidante se las deja escurrir por un minuto y se colocan sobre frazadas de algodón (cobijas) gruesas y oscuras en una cantidad tal que extendidas en toda la superficie de la tela no se

encuentren demasiado separadas unas de otras, y en una sola capa. Estas cobijas se encuentran colcadas sobre las mesas de selección. Las vainas se apilan en el centro de la tela en una sola fila, unas encima de las otras. Luego se recogen los extremos de la tela y se envuelven, formando un cilindro grande. Inmediatamente después los paquetes se colocan en recipientes de madera herméticamente sellados, por 24 horas. Lo ideal es que los recipientes se encuentren completamente llenos de paquetes para conservar mejor el calor.

3. Sudado

Transcurridas 24 horas los paquetes se sacan de los tarros, se desenrollan y se extienden las vainas sobre la tela. Posteriormente se lleva al secador de bandeja durante media hora a 35°C. Luego se saca a las vainas y se las apila en una sola fila, se envuelven en la cobija, y se coloca en las cajas de madera. Este proceso se repite durante todos los días durante un periodo de una a dos semanas. Durante este proceso las vainas deben tornarse de un color café uniforme. Las cajas de madera a su vez se almacenan durante el resto del día en la bodega de curado y almacenamiento, que tiene que estar muy bien ventilada. Durante el sudado es normal que las vainas se humedezcan y se debe inspeccionar para asegurarse que no estén enmohecendo (causado por hongos). Si se presentara este caso se puede aplicar tratamiento, dependiendo de la gravedad del problema. Si es leve, los mohos pueden limpiarse superficialmente con una tela limpia empapada con alcohol. Si la infección es mayor y persiste se puede limpiar las vainas con alcohol y luego hervirlas por una hora. Si el daño ya no es superficial, sino que es interno, se corta y desecha la parte dañada, y la parte sana se limpia con alcohol y se hierve por una hora. Cuando se detecta la presencia de mohos, es conveniente lavar y desinfectar las cobijas y las cajas de madera.

Debido a la variabilidad natural, el estado de madurez en la cosecha y otros factores, no todas las vainas se curan a la misma velocidad aun cuando hayan sido cosechadas en la misma fecha. Por esta razón se debe seleccionar cuidadosamente las vainas en una misma etapa de curado, para que se vayan procesando correctamente y en forma conjunta.

4. Secado

Transcurridas 2 semanas se realiza el secado a una temperatura de 40 °C en el secador de bandejas. El secado se extiende hasta que las vainas hayan alcanzado una tercera parte de su peso inicial y con un 18-30% de humedad. La conclusión del proceso de secado se reconoce por el cambio de coloración en las vainas del café oscuro que presentaba al concluir el sudado, al color negro. Asimismo, las vainas presentan apariencia brillante y aplanada, aunque aun conservan algo de flexibilidad.

En esta etapa conviene preparar las vainas para el acondicionamiento, lo cual se realiza haciéndolas pasar entre los dedos, con la finalidad de distribuir la pulpa a lo largo de la vaina y extraer los aceites que le dan el brillo característico a la vainilla.

5. Acondicionamiento

Concluido el secado se procede con la etapa del acondicionamiento. Durante este período se hace mas notable el desarrollo de las características sensoriales de la vainilla, incluyendo su sabor y aroma agradable. Las vainas secas se atan en grupos de 50 unidades, se envuelven en papel encerado y se almacenan en cajas de madera similares a los utilizados para efectuar el sudado, los cuales son conservados en la bodega de almacenamiento a temperaturas entre los 35 y 40°C durante 45 a 60 días.

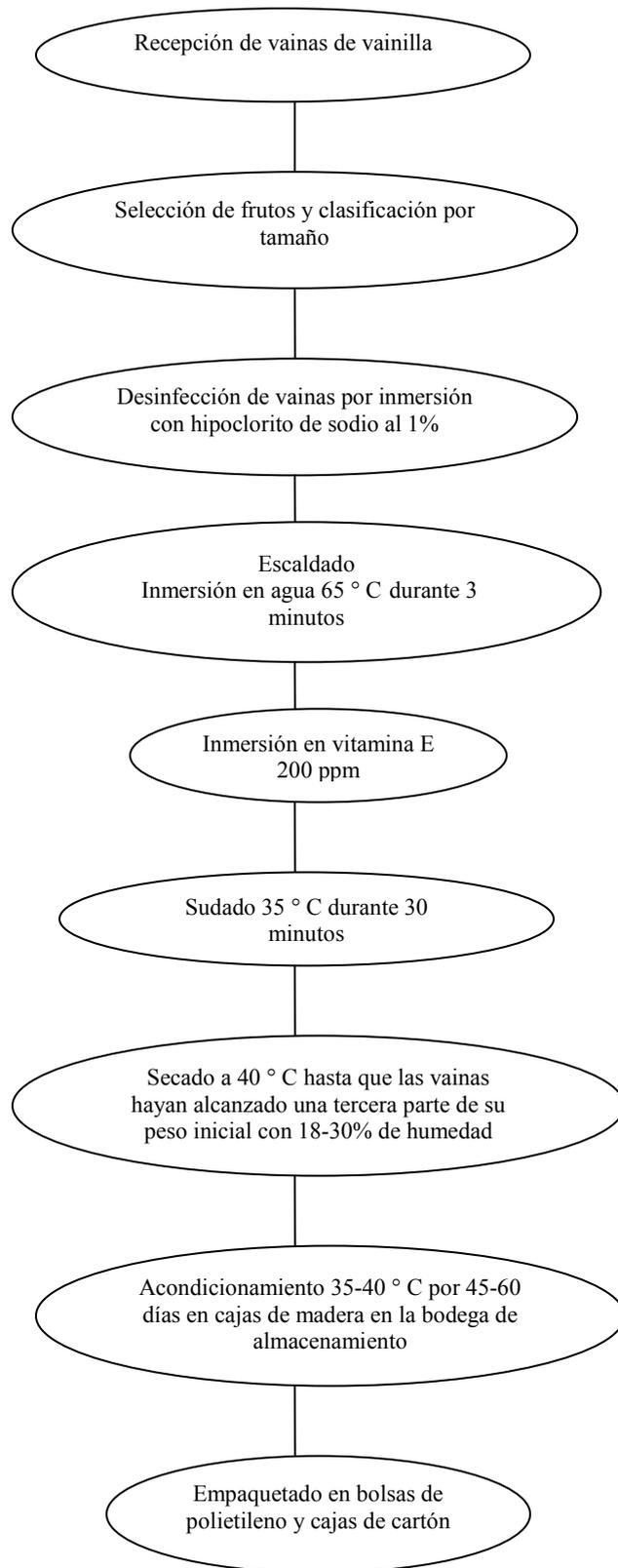
Cada semana durante este proceso, las vainas se inspeccionan, tratando en forma adecuada aquellas que se hayan enmohecido que presenten otros problemas de calidad.

6. Empaque

Concluido el acondicionamiento las vainas se seleccionan de acuerdo a su calidad, se atan en grupos de 50 vainas utilizando ligas de hule y se envuelven en papel encerado. Los paquetes individuales se colocan para mayor protección dentro de bolsas de polietileno que se atan con ligas, las que a su vez se colocan en cajas de cartón con capacidad para 50 kilogramos, que son selladas y exportadas, previniendo de que en ningún momento entren en contacto con el agua (10).

2.7.3 Diagrama de flujo del método de beneficiado de la vainilla

Figura No. 11 Diagrama de flujo del método de beneficiado de la vainilla



2.7.4 Presentación del sistema HACCP (Análisis de puntos críticos de control y riesgo)

Ingrediente/ Proceso	Introduce riesgo potencial, controla o incrementa en esta etapa	Necesita este riesgo potencial estar identificado en el plan HACCP Si/ No	Por que? (Justificación de la decisión hecha en la columna anterior)	Qué medidas se pueden aplicar para prevenir, eliminar o reducir el peligro identificado en el plan HACCP?	Es este paso un PCC?
Vainas de vainilla	BIOLOGICO Parásitos Patógenos	No	No está listo para su consumo. Escaldado posterior	Desinfección	No
	QUIMICO Pesticidas	No	No se utilizarán pesticidas	Registros de cultivo	No
	FISICO Elementos extraños	No	Se eliminan en otro proceso	Se eliminan en la inmersión	No
Recepción de vainas de vainilla	BIOLOGICO Parásitos Patógenos	No	No está listo para su consumo	Desinfección	No
	QUIMICO Pesticidas	No	No se utilizarán pesticidas	Registros de cultivo	No
	FISICO Elementos extraños	No	Se eliminan en otro proceso	Se eliminan en la inmersión	No
Selección de frutos y clasificación por tamaño	BIOLOGICO Parásitos Patógenos	No	No está listo para su consumo	Desinfección	No
	QUIMICO Pesticidas	No	No se utilizarán pesticidas	Registros de cultivo	No
	FISICO Elementos extraños	No	Se eliminan en otro proceso	Se eliminan en la inmersión	No
Desinfección de vainas	BIOLOGICO Parásitos Patógenos	No	No está listo para su consumo		
	QUIMICO Hipoclorito de Sodio	Si	Exceso de la dosificación		
	FISICO	No			
Escaldado	BIOLOGICO Parásitos patógenos	Si	Presencia de patógenos por tiempos y temperaturas insuficientes	Registros de temperaturas y tiempos	Si (PCC-1)
	QUIMICO Residuos químicos de limpieza	No	Control de BPM y SSOP	Certificados de calidad de proveedores	No
	FISICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
Inmersión en vitamina E 200 ppm	BIOLOGICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	QUIMICO Vitamina E	No	Control de BPM y SSOP	Control de registros	No
	FISICO Ninguno	No			No

Ingrediente/ Proceso	Introduce riesgo potencial, controla o incrementa en esta etapa	Necesita este riesgo potencial estar identificado en el plan HACCP Si/ No	Por que? (Justificación de la decisión hecha en la columna anterior)	Qué medidas se pueden aplicar para prevenir, eliminar o reducir el peligro identificado en el plan HACCP?	Es este paso un PCC?
Sudado	BIOLOGICO Presencia de hongos	No	Control diario de presencia de hongos	Control de Registros	No
	QUIMICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	FISICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
Secado	BIOLOGICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	QUIMICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	FISICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
Acondicionamiento	BIOLOGICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	QUIMICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	FISICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
Empaquetado en bolsas de polietileno y cajas de cartón.	BIOLOGICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	QUIMICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No
	FISICO Ninguno	No	Control de BPM y SSOP		No

		PCC (1)
Punto crítico de control PCC		Escaldado
Peligros potenciales		Supervivencia y formación potencial de patógenos por temperaturas y tiempos insuficientes
Limites críticos		No se aceptarán para el proceso, productos que no hayan tenido suficiente tiempo de escaldado 65 ° C por 3 minutos
Monitoreo	Qué?	Llevar control de tiempos y temperaturas del escaldado
	Cómo?	Registrar en formularios los tiempos y temperaturas del momento de escaldado
	Frecuencia	Cada lote de producción
	Quién?	Encargado de producción o el operario
Acciones correctivas		Reprocesar nuevamente con tiempos y temperaturas adecuadas. Todos los lotes llevarán registros de las variables antes mencionadas
Verificación		Mantener termómetros y cronómetros calibrados según regulaciones del equipo. Chequeo por jefe de calidad
Validación		Análisis microbiológicos mensuales sobre productos escogidos al azar

3. ESTUDIO FINANCIERO

En el presente estudio se detallan los costos del proyecto a través del análisis de los costos de inversión y de operación. El proyecto se dividió en tres etapas, la fase de vivero, la fase de cultivo en campo y por ultimo la fase de procesamiento. Una vez establecidos los costos en cada fase se procedió a determinar la inversión total y los indicadores financieros que demuestran que la propuesta es económicamente viable.

3.1 Costo de la fase de vivero

Durante la fase de vivero las plantas de vainilla y los árboles de sombra permanecerán por 4 meses. El costo total es para sembrar una hectárea de cultivo. Además, se determinó el valor unitario de las plantas de vainilla y los árboles de sombra.

Tabla No. 12 Costo fase de vivero

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Esquejes de vainilla	Esquejes	1500	\$ 0,30	\$ 450,00
Semillas de guaba	Semillas	150	\$ 0,01	\$ 1,50
Fundas	Fundas	3000	\$ 0,008	\$ 24,00
Gallinaza	Tonelada	0,5	\$ 12,00	\$ 6,00
Tierra negra	Tonelada	5	\$ 4,00	\$ 20,00
Mano de obra	Jornal	8	\$ 6,00	\$ 48,00
Costo total vivero				\$ 549,50
Costo total planta vainilla				\$ 0,33
Costo total árbol de sombra				\$ 0,03

3.2 Costo de producción por hectárea de vainilla

A continuación se presentan las actividades necesarias para el cultivo y mantenimiento de una plantación de vainilla, así como los costos incurridos.

Tabla No. 13 Costo por hectárea de cultivo de vainilla

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
<i>Siembra</i>				
Siembra árboles de sombra				
Limpia y trazo	Jornal	2	\$ 6,00	\$ 12,00
Hoyado y siembra	Jornal	2	\$ 6,00	\$ 12,00
Vitavax	Kilogramo	1	\$ 12,00	\$ 12,00
Subtotal				\$ 36,00
Sistema de Tutoraje				
Caña guadua	Metro	24000	\$ 0,33	\$ 7.920,00
Hoyado	Jornal	3	\$ 6,00	\$ 18,00
Subtotal				\$ 7.938,00
Siembra vainilla				
Gallinaza	Toneladas	0,5	\$ 12,00	\$ 6,00
Tierra negra	Toneladas	5	\$ 4,00	\$ 20,00
Vitavax	Kilogramo	0,5	\$ 12,00	\$ 6,00
Mano de obra para siembra	Jornales	3	\$ 6,00	\$ 18,00
Subtotal				\$ 50,00
<i>Mantenimiento</i>				
Fertilización (NH4NO3)	Quintal	0,72	\$ 12,10	\$ 8,71
Fertilización (DAP)	Quintal	0,24	\$ 17,00	\$ 4,08
Deshierba	Jornal	48	\$ 6,00	\$ 288,00
Poda árboles de sombra	Jornal	47	\$ 6,00	\$ 282,00
Subtotal				\$ 582,79
<i>Cosecha y polinización</i>				
Cosecha	Jornal	200	\$ 6,00	\$ 1.200,00
Polinización	Jornal	38	\$ 6,00	\$ 228,00
Subtotal				\$ 1.428,00
TOTAL				\$10.034,79

Tabla No. 13.5 Producción por año

<i>Producción por año</i>				
	Vainas / planta	Plantas	Kilogramo / vaina curada	Peso Bruto Kg.
Rendimiento / Ha.	80	1500	0.005	600

3.3 Costos fase de procesamiento

Los costos de producción son para procesar 600 kilogramos de vainas de vainilla curada.

Tabla No. 14 Costo de procesamiento para 600 kilogramos

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Mano de obra (obreros)	Jornal	360	\$ 7,00	\$ 2.520,00
Cajas de cartón 50 Kg	Cajas	12	\$ 0,80	\$ 9,60
Etiquetas	Etiqueta	12	\$ 0,10	\$ 1,20
Combustible (Diesel)	Galones	360	\$ 1,03	\$ 370,80
Combustible (gas uso doméstico)	Tanque	50	\$ 1,60	\$ 80,00
Materiales varios				\$ 800,00
Total				\$ 3.781,60
Costo procesamiento de un kilo				\$ 6,30

3.4 Costos fijos

Tabla No. 15 Costo fijos

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Energía	Mensual	12	\$ 40,00	\$ 480,00
Agua	Mensual	12	\$ 10,00	\$ 120,00
Técnico	Mensual	12	\$ 600,00	\$ 7.200,00
Contador	Mensual	12	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Transporte	Mensual	12	\$ 12,00	\$ 144,00
Suministros de oficina	Mensual	12	\$ 20,00	\$ 240,00
Mantenimiento cuenta bancaria	Mensual	12	\$ 50,00	\$ 600,00
Imprevistos	Mensual	12	\$ 50,00	\$ 600,00
Subtotal				\$ 10.584,00

3.5 Costo de ventas

Tabla No. 16 Costo de ventas

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transporte	Mensual	3	\$ 100,00	\$ 300,00
Especialista comercio exterior	Anual	1	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Promoción	Mensual	3	\$ 100,00	\$ 300,00
Subtotal				\$ 3.000,00
Imprevistos (3%)				\$ 90,00
Total				\$ 3.090,00

3.6 Depreciaciones

Tabla No. 17 Depreciaciones

CONCEPTO	VIDA UTIL (AÑOS)	COSTO HISTORICO	DEPRECIACION ANUAL
Canastos	2	\$ 100,00	\$ 50,00
Invernadero	4	\$ 1.313,00	\$ 328,25
Aspersores	5	\$ 18,00	\$ 3,60
Bomba de agua	5	\$ 35,00	\$ 7,00
Tanque 50 galones	5	\$ 100,00	\$ 20,00
Manguera	5	\$ 30,00	\$ 6,00
Galpón (10 x 20)	10	\$ 14.000,00	\$ 1.400,00
Mesa de Selección	5	\$ 1.140,00	\$ 228,00
Tanque de doble camisa 200 lts.	10	\$ 3.770,00	\$ 377,00
Secador/Humidificador de bandeja 100 kg.	10	\$ 10.350,00	\$ 1.035,00
Bodega de almacenamiento (5 x 5)	20	\$ 1.875,00	\$ 93,75
Carretilla de mano	10	\$ 420,00	\$ 42,00
Ventilador	5	\$ 380,00	\$ 76,00
Balanza	5	\$ 300,00	\$ 60,00
Caldero 30 BHP	10	\$ 17.550,00	\$ 1.755,00
Equipos y accesorios	5	\$ 2.000,00	\$ 400,00
Muebles de oficina	5	\$ 1.000,00	\$ 200,00
Equipos de oficina	5	\$ 3.000,00	\$ 600,00
Subtotal			\$ 6.681,60

3.7 Inversión total del proyecto

Tabla No. 18 Inversión total del proyecto

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
<u>Inversión terrenos</u>				
Terreno	Hectárea	5	\$ 1.000,00	\$ 5.000,00
Subtotal				\$ 5.000,00
<u>Inversión vivero</u>				
Invernadero	Metro cuadrado	202	\$ 6,50	\$ 1.313,00
Aspersores	Aspersor	15	\$ 1,20	\$ 18,00
Bomba de agua	Bomba	1	\$ 35,00	\$ 35,00
Tanque 50 galones	Tanque	4	\$ 25,00	\$ 100,00
Manguera	Metro	50	\$ 0,60	\$ 30,00
Canastos	Canasto	250	\$ 0,40	\$ 100,00
Subtotal				\$ 1.496,00
<u>Inversión procesamiento</u>				
Galpón (10 x 20)	Metro cuadrado	200	\$ 70,00	\$ 14.000,00
Mesa de Selección	Mesa	3	\$ 380,00	\$ 1.140,00
Tanque de doble camisa 200 lts.	Tanque	2	\$ 1.885,00	\$ 3.770,00
Secador/Humidificador de bandeja 100 kg.	Secador	2	\$ 5.175,00	\$ 10.350,00
Bodega de almacenamiento (5 x 5)	Metro cuadrado	25	\$ 75,00	\$ 1.875,00
Carretilla de mano		2	\$ 210,00	\$ 420,00
Ventilador		4	\$ 95,00	\$ 380,00
Balanza		1	\$ 300,00	\$ 300,00
Caldero 30 BHP		1	\$ 17.550,00	\$ 17.550,00
Equipos y accesorios			\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Muebles de oficina			\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Equipos de oficina			\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Subtotal				\$ 55.785,00
TOTAL				\$ 62.281,00

3.8 Ingresos por ventas de vainas de vainilla curadas

Las estadísticas señalan que el precio del kilo de vainilla curada en el mercado internacional en el año 2001 fue de \$ 87. Para este proyecto se asume que el precio del kilo de vainilla sea de \$ 65 (FOB). Estos \$ 65 por 1,200 kilogramos que producen las 2 primeras hectáreas en el cuarto año, dan un ingreso de \$ 78,000. El precio de \$ 65 por kilo se determinó al sumar los costos de producción por kilo (\$ 46.22) mas un 40% de utilidad (\$ 18) lo que da el total de \$ 65.

3.9 Flujo de caja del proyecto

En el año cero del flujo de caja constan las inversiones. A partir del cuarto año del proyecto se toman en cuenta los ingresos anuales obtenidos en el proyecto del cual se resta los costos de operación y depreciaciones, obteniendo la utilidad gravable y finalmente se obtiene la utilidad neta al restar el 20% del impuesto a la renta.

3.10 Evaluación financiera del proyecto

3.10.1 Calculo del valor actual neto (VAN)

Al evaluar financieramente un proyecto es necesario ubicar los valores monetarios a un nivel real a través del tiempo. El VAN es el valor monetario que resulta de la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es decir, “cuando el VAN de un proyecto es positivo, representa el excedente que queda para el inversionista; después de haberse recuperado la inversión, los gastos financieros y la rentabilidad exigida por el inversionista. Por lo tanto, si al flujo del proyecto se le descuentan los intereses y amortizaciones, el saldo equivaldría a la recuperación del aporte del inversionista más la ganancia por el exigible y un excedente igual al VAN del proyecto, que representaría la ganancia adicional a la mejor alternativa de la inversión”. (20)

La formula para obtener el VAN es la siguiente:

$$\text{VAN} = \sum \frac{(\text{Beneficios netos})}{(1 + i)^t} - \text{Inversión inicial}$$

Donde:

i = Tasa de descuento

t = Tiempo en años

Se tomó como referencia un interés “i” de 13.43% que es la tasa activa máxima del Banco Central del Ecuador.

Para el proyecto el VAN calculado fue de \$ **45.597,68** por lo cual el proyecto resulta económicamente rentable, ya que las ganancias son mayores que los desembolsos, lo cual da como resultado que el VAN sea positivo. (21)

3.10.2 Calculo de la tasa interna de retorno (TIR)

La TIR es un indicador financiero que estima la rentabilidad de un negocio. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial de un proyecto. (20)

“Si la TIR es mayor que el costo del Capital, se acepta el proyecto, de no ser este el caso, se rechaza”. (20)

$$VAN = \sum \frac{(\text{Beneficios netos})}{(1 + i)^t} - \text{Inversión inicial} = 0$$

Donde:

i = TIR

t = Tiempo en años

La TIR calculada para el proyecto fue del **21%**. Se considera que este proyecto es rentable porque la tasa del 21% es superior a la tasa activa máxima del Banco Central del Ecuador del 13.43%.

3.11 Relación beneficio – costo

La relación beneficio-costo se utiliza para evaluar la inversión del proyecto. Es el resultado de sumar los ingresos totales y dividir para los costos totales. Para este proyecto la relación beneficio-costo fue de \$ **1.73**; en otras palabras, se recupera el dólar invertido y el beneficio neto es de \$ 0.73.

3.12 Estado de pérdidas y ganancias

A partir del cuarto año se obtienen ganancias que hasta el séptimo año suma \$305.765,24. A partir del quinto año se paga la inversión y hay utilidades netas.

CONCLUSIONES

1. El cultivo de *Vanilla planifolia* Andrews puede ser aplicado con éxito en el Ecuador debido a las condiciones agroclimáticas favorables. Además, constituye un proyecto pionero ya que no hay actualmente en el Ecuador cultivos comerciales de vainilla.
2. El mercado objetivo hacia donde se quiere exportar la vainilla es Estados Unidos de Norteamérica, ya que consume en promedio el 55% (1,500-2,000 TM) de la producción mundial.
3. En base a la encuesta realizada para estimar la demanda se concluye que los consumidores consideran que el usar vainilla natural en sus preparaciones realza el sabor de las mismas (92%) y que estarían dispuestos a pagar un precio más alto por ella (80%).
4. El proyecto tiene la duración de 7 años, y se han producido 2.4 toneladas (2,400 kg) de vainilla curada lista para ser comercializada. Esto representa 12 toneladas de vainilla verde ya que la relación de rendimiento es de 5 a 1, es decir por cada 5 toneladas de vaina verde se obtiene una tonelada de vaina curada.
5. El análisis financiero de este proyecto, demuestra que es rentable, reflejados en el Valor Actual Neto (\$ 45.597,68), la Tasa interna de Retorno (21%), y la Relación Beneficio-Costo (1,73).

RECOMENDACIONES

- ❖ El cultivo y procesamiento de la vainilla representa un proyecto alternativo para la diversificación de cultivos en el Ecuador. De esta manera, el Ecuador puede presentar un producto nuevo en el contexto mundial y ser competitivo tomando en cuenta que el país tiene condiciones agro climáticas óptimas para su desarrollo, que el mercado de la vainilla a nivel mundial tiene un rubro significativo y que hay una demanda insatisfecha.
- ❖ Se recomienda una mayor investigación en el cultivo de vainilla en áreas agro climáticas recomendadas ya que existen factores limitantes para la producción, como es la polinización y por ende la fructificación. Una vez que se haya encontrado un método de polinización adecuado su producción será rentable.
- ❖ Se puede implementar tecnología en el procesamiento para exportar un producto terminado como extracto de vainilla.

BIBLIOGRAFÍA

1. “Cultivo vainilla orgánica”. <http://www.ecuarural.gov.ec/cuagro/paginascultorg/paginas/vainilla.htm>(Mayo, 2004).
2. Ortega, Gabriela. Estudio de prefactibilidad para el cultivo y agroindustrialización de Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) en la provincia de Manabí, Universidad San Francisco de Quito 2005: 1.2:7-8.
3. J.E. Austin Associates. Estudio del mercado internacional para vainilla Colombia 2001.
4. “Vainilla”. <http://www.fao.org/ag/esp> (Julio, 2005).
5. “Vainilla”. Departamento de Comercio de Estados Unidos http://www.commerce.gov/index_spanish.htm (Agosto, 2005).
6. “Estadísticas de importación en Estados Unidos de vainas de vainilla”. http://www.commerce.gov/index_spanish.htm (Agosto, 2005).
7. “Vainilla”.http://www.ecuarural.gov.ec/ecuagro/paginas/cult_org/paginas/vainilla.htm (Abril, 2005).
8. “Vainilla”.http://www.itis.usda.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=43714 (Mayo, 2005)
9. “Vainilla”. <http://www.tlahui.com/medic/medic14/aidenti2.htm> (Agosto, 2005).
10. “Vainilla”. <http://es.wikipedia.org/wiki/Vainilla> (Septiembre, 2005).
11. “Vainilla”. <http://www.herbotecnia.com.ar/aut-vainilla.html> (Octubre, 2005).
12. “Vainilla”.<http://www.telepolis.com/cgi-bin/web/DISTRITODOCVIEW?url=/vidasana/doc/ProductosPlantas/PlantasMedicinales/Vainilla.htm> (Mayo, 2004).
13. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. INAHMI, 2005.

14. León, Jorge. Botánica de los Cultivos Tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica, 1987.
15. “Vainilla”. http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmac_euticas/navasl01/cap3/02.html (Agosto, 2005).
16. Burnett, Harry. Orchid Diseases Florida Department of Agriculture and consumer services. Estados Unidos, 1974.
17. Uzcátegui, Eduardo 2005.
18. Murillo, Marta. Ficha Técnica de industrialización de vainilla. Dirección de Mercadeo y Agroindustria, 2001.
19. “Vainilla en Uganda” http://www.fintrac.com/esp/esp_press_042002.htm (Mayo, 2005).
20. “Evaluación económica de un proyecto” <http://www.geocities.com/gehg48/Fin26.html> (Octubre, 2005).
21. Baca, G. Evaluación de proyectos. México. Mc Graw Hill, 2005.
22. “México y sus vainillas de comercio” <http://www.uv.mx/citro/news/014vanilla.htm> (Noviembre, 2005).
23. Foto: Diana León; cortesía: Eduardo Uzcategui, 2005.
24. “Sistemas de calidad y su aplicación en alimentos” http://www.encolombia.com/acial_n_revista_III.htm (Marzo, 2006).

ANEXOS

Anexo No. 1 Formato de la encuesta sobre consumo de vainilla

Edad: 15-20 años ___ 21-30 años ___ 31-40 años ___ mas de 40 años ___

Sexo: Masculino ___ Femenino ___

La presente encuesta tiene como objetivo determinar la viabilidad de producir vainilla natural en el Ecuador por la ventaja que ofrece su sabor superior sobre la vainilla sintética.

1. ¿Consumes vainilla?
Si ___ No ___

2. ¿Cada que tiempo consumes vainilla?
Una vez por semana ___ Cada quince días ___ Una vez por mes ___
Esporádicamente ___

3. ¿Qué usos le da a la vainilla que consumes?
En jugos ___ Café ___ Pastelería ___ Otros (especifique) ___

4. ¿A que precio adquiere la vainilla?
De 0.49-0.60 USD ___ 0.60-0.80 USD ___ 0.80-1.20 USD ___ mas de 1.20 USD ___

5. ¿Cree usted que el usar la vainilla realza el sabor de las preparaciones que consume?
Si ___ No ___

6. ¿Conoce de la vainilla natural?
Si ___ No ___

7. ¿Ha consumido vainilla natural?
Si ___ No ___

8. ¿Conoce si existe alguna diferencia entre la vainilla natural y la vainilla sintética?
Si ___ No ___

Si su respuesta es afirmativa explique cual diferencia usted conoce.....
.....

9. Si la vainilla natural es superior a la vainilla sintética por su calidad, aroma y rendimiento, ¿Estaría usted dispuesto a pagar un precio más alto?
De 1-1.30 USD ___ 1.31-1.50 USD ___ 1.51-1.70 USD ___ mas de 1.70
USD ___

Anexo No. 2 Importación de vainilla en los Estados Unidos

Importaciones de vainas de Vainilla en los EE.UU

YEAR	PRICE/ Kg	US TOTAL	INDONESIA	MADAGASCAR	COMORES	% OF BOURBON	OTHER SOURCES
1978	\$30.00	1,185T	414T 34.9%	670T 56.5%	78T 6.6%	63.1%	23T 1.9%
1979	\$36.00	496T	70T 14.1%	347T 70.0%	63T 12.7%	82.7%	16T 3.2%
1980	\$36.00	343T	90T 26.2%	218T 63.6%	30T 8.7%	72.3%	5T 1.5%
3 year Average		674T	191T 28.0%	411T 63.4%	57T 9.3%	72.7%	15T 2.2%
1981	\$55.00	640T	124T 19.4%	447T 69.8%	64T 10.0%	79.8%	5T 0.8%
1982	\$57.00	884T	102T 11.5%	674T 76.2%	99T 11.2%	87.4%	9T 1.0%
1983	\$62,50	977T	240T 24.6%	674T 69.0%	59T 6.0%	75.0%	4T 0.4%
3 year Average		833T	155T 18.5%	598T 71.7%	74T 9.7%	81.4%	6T 7.0%
1984	\$70.00	841T	192T 22.8%	603T 71.7%	34T 4.0%	75.7%	12T 1.4%
1985	\$70.00	743T	183T 24.6%	463T 62.4%	86T 11.6%	73.9%	11T 1.5%
1986	\$70.00	1,001T	283T 28.3%	650T 64.9%	49T 4.9%	69.8%	19T 1.9%
3 year Average		861T	219T 25.2%	572T 66.1%	56T 6.8%	72.9%	14T 1.6%
1987	\$72.00	1,387T	443T 31.9%	820T 59.1%	97T 7.0%	66.1%	27T 1.9%
1988	\$72.00	1,224T	433T 35.4%	577T 47.1%	192T 15.7%	62.8%	22T 1.8%
1989	\$72.00	1,035T	532T 51.4%	349T 33.7%	107T 10.3%	44.1%	47T 4.5%
3 year Average		1,215T	469T 39.6%	582T 46.6%	132T 11.0%	57.6%	32T 2.7%
1990	\$74.00	975T	482T 49.4%	398T 40.8%	59T 6.1%	46.9%	36T 3.7%
1991	\$74.00	1,308T	616T 47.1%	493T 37.7%	128T 9.8%	47.5%	71T 5.4%
1992	\$74.00	1,262T	602T 47.7%	471T 37.3%	148T 11.7%	49.0%	41T 3.2%
3 year Average		1,181T	566T 48.1%	454T 38.6%	111T 9.2%	47.8%	49T 4.1%
1993	\$60.00	1,332T	667T 50.0%	464T 34.9%	156T 11.7%	46.6%	44T 3.4%
1994	\$60.00	1,245T	528T 42.4%	556T 45.3%	108T 8.7%	54.0%	53T 3.6%
1995	\$42.50	1,481T	727T 49.1%	650T 43.9%	40T 2.7%	46.6%	63T 4.5%
3 year Average		1,352T	640T 47.1%	556T 41.4%	101T 7.7%	49.1%	53T 3.8%
1996	FREE *	1,524T	621T 40.7%	787T 51.7%	72T 4.7%	56.4%	43T 2.8%
1997	FREE **	2,198T	608T 27.7%	1,439T 65.5%	82T 3.7%	69.2%	69T 3.1%
1998	FREE **	1,941T	752T 38.7%	1,062T 54.8%	24T 1.2%	56.0%	103T 5.3%
3 year Average		1,887T	660T 35.0%	1,096T 58.1%	59T 3.1%	61.2%	72T 3.8%
1999	FREE **	1,361T	337T 24.8%	847T 62.2%	73T 5.4%	67.5%	104T 7.6%
2000	FREE **	1,305T	261T 20.0%	890T 68.2%	35T 2.7%	70.9%	119T 9.1%
2001	FREE***	1,285T	363T 28.3%	784T 61.0%	57T 4.4%	65.4%	81T 6.3%

Notas:

* Free Market Plus 25% AD Valorem Madagascar Export Tax.

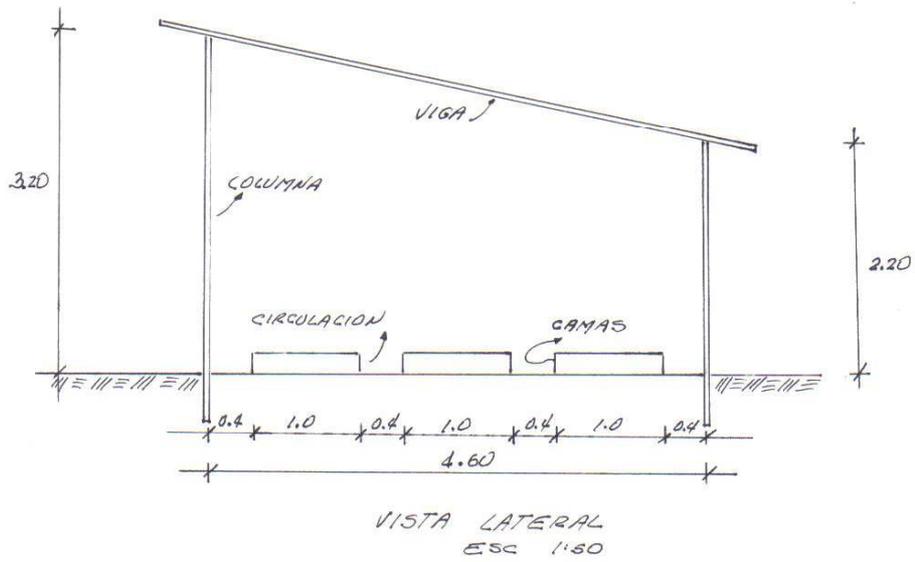
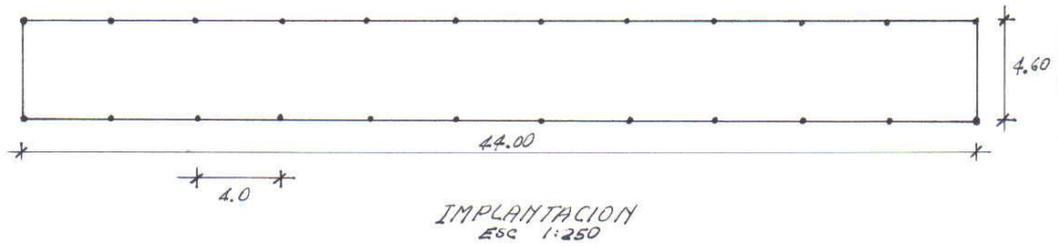
** Free Market, NO Export Tax in Madagascar.

*** All figures taken from EE.UU Dept of Commerce statistics, SEPT 2001.

Fuente: Vainilla bean Import Statistics from EE.UU Dept. of Commerce.

Fuente: Estadísticas de importación de vainas de vainilla del Departamento de Comercio de Estados Unidos, 2001. (6)

DISEÑO DE INVERNADERO



Fuente: León F, 2005.

