



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA,
HUEHUETENANGO**

**Claudia Larissa Díaz Castillo
Asesorada por Ing. Víctor Hugo García Roque**

Guatemala, octubre de 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE LA
DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

CLAUDIA LARISSA DÍAZ CASTILLO
ASESORADA POR: ING. VICTOR HUGO GARCÍA ROQUE
AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Cotti
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha julio de 2003.

Claudia Larissa Díaz Castillo



Guatemala, agosto del 2,003.

Ingeniera
Marcia I. Véliz Vargas
DIRECTORA
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC.

Señora Directora:

Atentamente me dirijo a usted, para someter a su consideración el trabajo de Graduación del estudiante CLAUDIA LARISSA DIAZ CASTILLO, con carné 97-12473, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

El trabajo en mención se titula: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO**

El cual he asesorado y revisado por tanto considerando que llena satisfactoriamente los requisitos recomendando su aprobación.

Agradeciendo su atención a la presente y sin otro particular me suscribo.

Atto.

Víctor Hugo García Roque
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5133
ASESOR

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
LISTA DE SÍMBOLOS	VIII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XIV
INTRODUCCIÓN	XV
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1 Definición de producto y subproducto	1
1.1.1 Producto	1
1.1.2 Subproducto	2
1.2 Análisis de la demanda	4
1.3 Análisis de la oferta	13
1.3.1 Comportamiento	13
1.3.2 Proyección	13
1.4 Comercialización actual	16
1.5 Comercialización propuesta	18
1.6 Conclusiones del estudio	19
1.6.1 Proyección de costos	19
1.6.2 Costo unitario	19
1.6.3 Precio base de venta	19

1.6.4	Precio de mercado	20
1.6.5	Publicidad	20
2.	ESTUDIO TÉCNICO	23
2.1	Antecedentes y generalidades del área	23
2.1.1	Descripción general del municipio	23
2.1.2	Características biofísicas del área	27
2.1.2.1	Topografía	27
2.1.2.2	Recursos hídricos	27
2.1.2.3	Recursos naturales	28
2.1.2.4	Vientos	28
2.1.3	Descripción general del cultivo café	28
2.2	Análisis y determinación de la localización óptima de la planta	30
2.2.1	Análisis de costos de transporte	30
2.2.2	Micro regionalización	31
2.2.3	Método de localización cualitativo por puntos	31
2.3	Análisis y determinación del tamaño óptimo de la planta	32
2.4	Características y descripción de equipo y maquinaria	34
	Recibidor de café maduro	34
2.4.1.1	Recibidor con agua	35
2.4.1.2	Recibidor seco	35
2.4.2	Pulperos	35

2.4.3	Cribas	35
2.4.4	Zarandas	36
2.4.5	Lavadoras de café	36
2.4.5.1	Por correteos	36
2.4.5.2	Por bombas centrífugas	36
2.4.6	Secadoras de café	37
2.4.7	Báscula	38
2.4.8	Tanque de captación de agua	39
2.5	Análisis de la disponibilidad y costos de insumos y suministros	39
2.6	Identificación y descripción del proceso	40
2.6.1	Descripción del proceso	41
2.6.2	Reprocesamiento	44
3.	ESTUDIO ECONÓMICO	49
3.1	Determinación de costos de producción	49
3.2	Determinación de costo total de operación	50
3.3	Determinación de costo total de mantenimiento	51
3.4	Determinación de capital de trabajo	51
3.5	Financiamiento	53
3.6	Balance general	54
4.	ESTUDIO FINANCIERO	55
4.1	Proyección de ingresos	55

4.1.1	Estado de resultados	55
4.1.2	Índices financieros	57
4.2	Flujo de caja	58
4.3	Valor Actual Neto (VAN)	58
4.4	Tasa Interna de Retorno (TIR)	59
4.5	Relación Beneficio / Costo (B/C)	61
4.6	Análisis de sensibilidad	62
5	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	63
5.1	Misión del proyecto	63
5.2	Visión del proyecto	63
5.3	Estructura organizacional	63
5.4	Organigrama	64
5.5	Descripción de puestos	64
5.5.1	Gerente General	64
5.5.2	Gerente de Recursos Humanos	65
5.5.3	Gerente de Ventas	65
5.5.4	Gerente de Producción	65
5.5.5	Gerente de Mantenimiento	65
5.5.6	Gerente de Control de Calidad	66
5.5.7	Gerente de Compras y Suministros	66
5.5.8	Gerente Financiero	66
5.5.9	Gerente de Bodegas	66
5.5.10	Gerente de Investigación y Desarrollo	66

6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	67
6.1	Identificación y selección de factores	67
6.2	Determinación de impactos ambientales potenciales	68
6.2.1	Calidad del aire	68
6.2.2	Ruidos ambientales	68
6.2.3	Aspectos climáticos y meteorológicos	70
6.2.4	Aguas resultantes de fermentación y lavado	70
6.2.5	Vida útil del agua de recirculación	71
6.2.6	Manejo de aguas de recirculación	71
6.2.7	Manejo de aguas residuales de clasificación	71
6.3	Plan de contingencia	71
6.3.1	Lineamientos del Plan	72
6.3.2	Accidentes de trabajo y movilización	72
6.3.3	Incendios	72
6.3.4	Accidentes industriales	73
6.3.5	Fenómenos naturales	74
6.3.6	Falta de energía básica	74
6.3.7	Falta de materia prima	74
6.4	Plan de seguridad industrial	75
6.4.1	Programa de monitoreo	76
6.4.2	Período de monitoreo	77
6.4.3	Tipos de monitoreo	77
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	81
	BIBLIOGRAFÍA	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

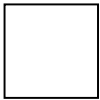
Figuras

1	Café cereza y pergamino	4
2	Distribución de la exportación mundial	7
3	Distribución de las importaciones mundiales	9
4	Producción de café en quintales	12
5	Logotipo, escudo y logosimbolo	20
6	La Democracia, Huehuetenango	24
7	Mapa geográfico de Guatemala	25
8	Siembra de café en bolsas de plástico	29
9	Irrigación del vivero de plantas nuevas	30
10	Lavado y separación	41
11	Tanque de fermentación.	43
12	Separación de granos	44
13	Diagrama de operaciones de proceso	45
14	Diagrama de Recorrido de proceso	47
15	Plano general de la planta	48
16	Valor actual neto	59
17	Organigrama de CA.HUE.S.A.	64

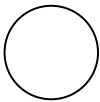
Tablas

I	Producción de café por municipios	11
II	Perfil de compañías de competencia	14
III	Análisis DOFA	15
IV	Canales de distribución	18
V	Método de evaluación por puntos	31
VI	Producción proyectada	34
VII	Tipos de secadoras de café	37
VIII	Costos de producción	49
IX	Inversiones	52
X	Financiamiento	53
XI	Balance general	54
X II	Estado de resultados	56
XIII	Análisis TREMA	60
XIV	Análisis de Sensibilidad $\pm 20\%$	62
XV	Tiempo y decibeles permitidos	69
XVI	Programación de monitoreo	76
XVII	Plan básico de monitoreo	77

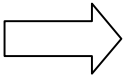
LISTA DE SÍMBOLOS



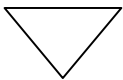
Inspección: ocurre cuando una parte se somete a un examen para determinar su conformidad con una norma o estándar.



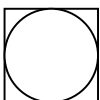
Operación: es el cambio intencional en una pieza que se trabaja para darle las características deseadas de tamaño, forma y otros detalles.



Transporte: distancia que recorre el producto hacia otra estación de trabajo o almacenamiento.



Almacenamiento: es la conservación temporal en un lugar adecuado, de la materia prima antes o después de ser procesada, o de cualquier otro material.



Combinada: es una operación con inspección realizada en una misma inspección de trabajo, es decir, se trabaja la pieza y se revisa para saber si cumple o no con algunas especificaciones.

GLOSARIO

Acidez	Es la característica más apreciada en la comercialización Internacional del café. Se determina en la prueba de degustación y no puede medirse como ph
Beneficio húmedo	Lugar donde se transforma el café cereza en pergamino
Beneficio seco	Lugar donde se transforma el café pergamino en café oro y, este a su vez se selecciona
Café maduro	Fruto no procesado del café
Café pergamino	Producto final del proceso de beneficiado húmedo del café. Es el grano de café que aún conserva el endocarpio o pergamino, que es donde toma su nombre
Café Vano	Son granos de café atacados por enfermedades

fungosas

Catación	Prueba organoléptica o sensorial, en la cual el catador valora las principales características del café: acidez, aroma y cuerpo. Prueba aceptada internacionalmente para la comercialización del grano
Cereza	Presentación natural del fruto del cafetal, del cual se obtiene el llamado grano de café, posee una piel o exocarpio que pasa de un color verde a otro rojo brillante, indicando que la cereza está lista para su recolección
Correteo	Canales donde fluye el agua con el café y este es lavado y clasificado
Cuerpo	Se relaciona con las propiedades físicas de la infusión, vale decir el contenido de sólidos perceptible como mayor o menor consistencia o densidad de la bebida
Desmucilagadora	Equipo mecánico utilizado para eliminar el mucílago del grano; sus elementos rotan a velocidad variables,

Despulpado	y friccionan el grano contra un sólido adecuado Consiste en quitar la pulpa (cáscara) que cubre los frutos maduros
Despulpadora	Equipo mecánico que se utiliza para eliminar el exocarpio (pulpa) del café maduro
Fermentación natural	Proceso de degradación del mesocarpio (mucílago) del café
Fertilizante orgánico	Fertilizante elaborado de la pulpa del café, por ello el nombre orgánico, pues únicamente se elabora como una composta y no lleva ningún químico
Mucílago	Sustrato rico en azúcar y pectina. Una de las cuatro partes principales del fruto maduro que ocupa, aproximadamente el 13% del peso total
Pulpa	Exocarpio del fruto del café
Punto de fermentación	La formación de ácidos hace que el Ph de la partida de café despulpado baje de 6 a 4 cuando esta a unto

de lavado

Secado

Proceso que consiste en bajar la humedad del grano.

Trilla

Proceso en el cual se extrae, por medio de máquinas especializadas esa película o endocarpio que lo cubre y es cuando se denomina entonces café verde no clasificado

RESUMEN

El presente estudio de factibilidad, tiene como principal objetivo determinar la factibilidad técnica y económica, para la instalación de una planta procesadora de café en e municipio de La Democracia en el departamento de Huehuetenango.- Se compone de seis capítulos los cuales se describen a continuación.

El primero presenta una investigación de mercado, e incluye información de los productos y subproductos del café, análisis de la demanda, la oferta, precios y canales de comercialización. El segundo detalla un estudio técnico de ingeniera, describiendo el proceso de beneficiado, maquinaria y equipo a utilizar para el óptimo funcionamiento de la planta. El capítulo tres, determina las necesidades monetarias para la operación de la planta, inversiones, costos de producción y operación, financiamiento y balance general.

Seguidamente, se evalúan los aspectos económicos y se determina la rentabilidad del proyecto a través del tiempo y la factibilidad de realizar la inversión propuesta.- El estudio administrativo describe específicamente la misión y visión, recurso humano y asignación de tareas.-

Por ultimo, el estudio de impacto ambiental considera los factores de riesgo para el medio ambiente en general y el área de estudio en específico, conclusiones y recomendaciones propias del proyecto.

OBJETIVOS

General

Evaluar la factibilidad técnica y económica de instalar una planta procesadora de café en el Municipio de La Democracia, Huehuetenango.-

Específicos

1. Conocer las condiciones económicas y sociales en general del área en estudio
2. Cuantificar y determinar la oferta y demanda del producto
3. Prever una política adecuada de precios y comercialización del producto
4. Indicar tamaño y localización óptimas de la planta
5. Describir tipo de maquinaria a utilizar en el proceso
6. Determinar monto económico, rentabilidad y riesgo de invertir en el proyecto
7. Impulsar la apertura de nuevas fuentes de ingresos por medio de la generación de empleo en la región

INTRODUCCIÓN

El municipio de La Democracia en Huehuetenango, basa su economía principalmente en el cultivo y comercialización del café pergamino específicamente.

Dadas las condiciones mundiales actuales de los precios y la demanda del producto, y tomando en cuenta que la actividad agrícola de cultivo, recolección y tratamiento del mismo constituye la principal fuente de ingresos en la región, se hace indispensable e inmediato, buscar alternativas que busquen la rentabilidad económica de la caficultura en regiones propias de esa actividad.

Es estudio de Factibilidad para la instalación de Una Planta Procesadora de Café en el Municipio de La Democracia, Huehuetenango, incluye la descripción de las características generales del área de trabajo, un estudio de mercado basado en perspectivas de compra-venta y comercialización del grano en la región, un estudio técnico que contiene especificaciones formales respecto a maquinaria a utilizar, tamaño, distribución y condiciones necesarias para la operación de la planta y aspectos administrativos generales.

Por otro lado, un estudio económico y un estudio financiero en el cual se determina la rentabilidad o no del proyecto en términos monetarios con base en cálculos estimados y por último un estudio de Impacto Ambiental cuyo contenido pretende especificar y describir factores de riesgos para el medio ambiente.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Definición de producto y subproducto

1.1.1 Producto

El cafeto es una planta de hoja perenne de la que se obtiene el grano del café, y pertenece al género *coffea*. Este género comprende varios grupos entre los cuales destaca el de los *eucoffea*, donde se encuentran, entre otras, las especies *Arábica* y *Robusta*. Su arbusto puede alcanzar 12 metros de altura y desde su primer año de vida comienza a dar algún fruto, pero sólo hasta los cinco años se encuentre en óptimas condiciones para que su recolección sea rentable.

Las hojas de cafeto tiene fruto (drupa o cereza) y flores con un aroma y un aspecto parecido al jazmín. Esta cereza, de la cual se obtiene el llamado grano de café, posee una piel (exocarpio) que pasa de un color verde a otro rojo brillante, indicando que la cereza está lista para su recolección.

Cada drupa encierra normalmente dos granos de café enfrentados por su cara plana y recubiertos por una membrana a modo de película llamada *silverskin*.

1.1.2 Subproducto

La utilización de la pulpa siempre ha constituido un problema tanto en el procesado en seco como en el húmedo, puesto que los granos secos constituyen sólo la tercera o cuarta parte del peso de los frutos frescos. Donde las plantas de procesado se hallan cerca de la plantación, se ha hecho uso del desperdicio como fertilizante orgánico. En unas cuantas regiones ha encontrado un mercado limitado como un suplemento alimenticio para el ganado. Sin embargo, en ningún caso se ha utilizado más que una pequeña fracción de los millones de toneladas producidas cada año, quedando la mayor proporción de este desperdicio para ser simplemente podrido en pilas o para ser arrojado a las corrientes cercanas. La elevación de los costos de producción en la industria cafetalera y la creciente agitación contra la continua contaminación de los ríos, necesitará en el futuro del desarrollo de algún uso económico para estos desperdicios.

Antes del siglo X, en Abisinia y Arabia se daba esta planta en estado silvestre, y se habían descubierto ya sus propiedades estimulantes. El fruto maduro del café se maceraba, se mezclaba con grasas animales y después

de amasado se masticaba, práctica realizada especialmente por las tribus nómadas de esas regiones. Más adelante se comenzó a utilizar como bebida en frío sin secar y moler el fruto como se hace hoy en día. Sólo hasta el año 1000 de la era cristiana, los árabes descubrieron como hervir el agua y se empezó a beber como bebida caliente.

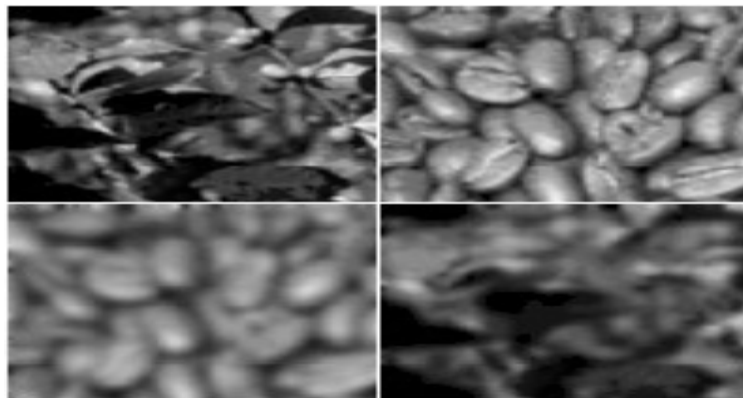
En el siglo XIII, el café ya formaba parte de la vida cotidiana del pueblo árabe y la popularidad de este producto se difundió rápidamente, hasta el punto de conocerse en Europa como infusión. El primer cargamento de café llegó a Venecia procedente de Turquía en 1615, y posteriormente se extendió por Italia, Inglaterra, España y la corte de Luis XIV de Francia. A Norteamérica el café como infusión fue traído por holandeses a Nueva Ámsterdam, hoy Nueva York.

Hasta finales del siglo XVII casi todo el café procedía de Arabia, pero posteriormente, y a pesar del control sobre el producto, se sustrajeron plantas con las cuales se iniciaron cultivos en la isla de Java, en Martinica, y Santo Domingo. Alrededor de 1750 se introdujo a Cuba y a Bolivia, regiones estas que, con anterioridad a los eventos de la Revolución Francesa, producían la mayor parte del café que se consumía en Europa. Posteriormente llegó a Brasil, que llegaría a ser una de las potencias productoras de este cultivo. A Costa Rica llegó este cultivo en la última década del siglo XVIII, fundamentalmente a las tierras altas del Valle Central.

Las hojas de cafeto tienen fruto (drupa o cereza) y flores con un aroma y un aspecto parecido al jazmín. Esta cereza, de la cual se obtiene el llamado grano de café, posee una piel (exocarpio) que pasa de un color verde a otro rojo brillante, indicando que la cereza está lista para su recolección.

Cada drupa encierra normalmente dos granos de café enfrentados por su cara plana y recubiertos por una membrana a modo de película llamada *silverskin*.

Figura 1. Café cereza y pergamino



Fuente: pagina web, mundodelcafe.com septiembre de 2003

1.2 Análisis de la demanda

Es indudable que el comportamiento de los commodities en el escenario Internacional tiene incidencia y repercusiones importantes en el ámbito doméstico de los países de origen de ese producto.

Sin embargo puede haber algunas condiciones estructurales internas que aporten igualmente al desencadenamiento de crisis socioeconómicas en el escenario productivo, como es el caso de Colombia y otros países productores y exportadores de café, en contraste con situaciones como la de Vietnam, país que ha desarrollado fortalezas y aprovechado ventajas, que lo han colocado en el segundo lugar de la producción y comercio del café a nivel mundial.

La historia muestra como el café ha sido fundamental en el desarrollo agrícola e industrial del país, especialmente durante la primera mitad del siglo XX, y por ello mismo su vulnerabilidad y sus resultados han tenido igualmente incidencia negativa en el discurrir socioeconómico, especialmente en lo que tiene que ver con la estabilidad socioeconómica en el ámbito rural.

Para analistas entendidos en la materia, la finalización, en 1989, del papel regulador de precios del Acuerdo Internacional del Café, y el proceso de globalización y apertura de la economía que disminuyó en niveles anteriores de protección para muchos de sus productos, han jugado un papel en la crisis institucional y económica cafetera, razones importantes pero no suficientes para explicarla. En ese contexto, la capacidad autocrítica del sector ha sido fundamental en el diagnóstico de la crisis y en el enfoque de las soluciones, y en el reconocimiento de que hay elementos internos del desarrollo cafetero, que vinculados en alguna forma a la dinámica externa, han llevado a la difícil situación del otrora sector líder de la economía.

Uno de los elementos de fondo que surgen del análisis, es el hecho de que el “subsidio” vía precios, que durante muchos años los consumidores del grano dieron a la economía de, llevó a que se acostumbraran a esa situación artificial y terminamos por creer que esa realidad era permanente. Esto sin duda pudo llevar a ciertos desaciertos en el manejo económico de buena parte de los ahorros logrados por el sector en muchos años, como por ejemplo la participación en el sector financiero, que lesionó con su propia crisis los intereses del sector cafetero.

La inversión en el campo en procura del bienestar social integral de los productores y el estímulo a la actividad cafetera, especialmente en el aspecto de productividad y eficiencia en la gestión empresarial; la correspondiente reestructuración del esquema productivo; la atención a la calidad de los productos del café para estimular consumo interno externo; y las mejoras en los sistemas de comercialización, son los cuatro pilares de la política de reactivación del sector cafetero. Todo esto indudablemente en el marco de una acción concertada entre el gobierno, los gremios cafeteros y los productores mismos.

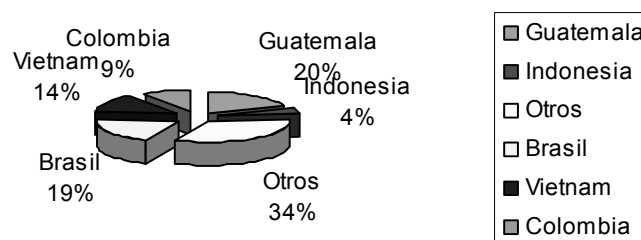
En síntesis, los elementos de la estrategia de reestructuración del sector cafetero serían los siguientes:

- a) Mejoramiento del capital humano, especialmente en aspectos de educación y capacitación de productores, trabajadores, administradores y extensionistas.
- b) Incorporación de una visión de cadena productiva en la formulación de la política cafetera.

- c) Impulso a la reestructuración desde las regiones y los municipios cafeteros.
- d) Adecuación de normatividad e institucionalidad del sector cafetero al proceso de reestructuración.
- e) Establecimiento de una estrategia comercial en los niveles de distribución y diversificación de calidades.

El mayor problema actual para los productores de café en el mundo, es el bajo nivel histórico de los precios internacionales del grano, con el agravante de existir altos inventarios tanto en los países productores como en los importadores-consumidores. El más importante flujo de comercio de esta cadena se da en términos de café verde.

Figura 2. Distribución de la exportación mundial



Fuente: Publicaciones Acanafé, septiembre 2003

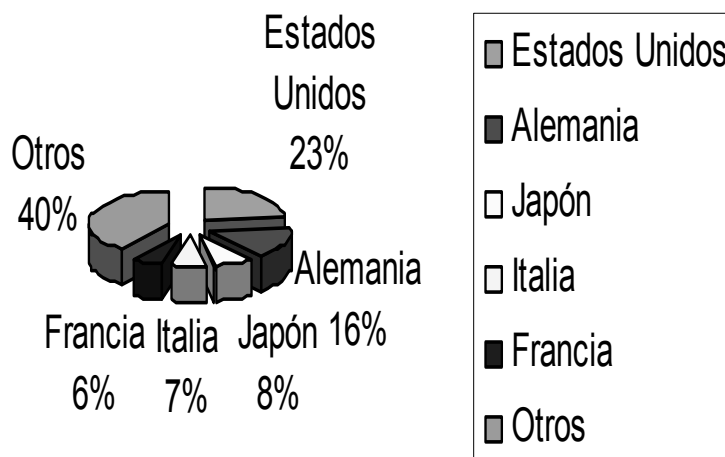
La gráfica, muestran como en su orden, Brasil (23%), Vietnam (17%), Colombia (11%), Indonesia (5%), y Guatemala (5%), representaron en conjunto el 61% del total mundial exportado en el año 2001. Los siguen en importancia México, Costa de Marfil, Uganda, India y un grupo relativamente homogéneo en términos de magnitud de comercio integrado por Perú, Alemania, Costa Rica, El Salvador, Honduras, y Etiopía, todos los cuales en conjunto participaron con casi el 25% del total mundial en el mismo año.

De nuevo, hay que destacar a Vietnam, quien a partir de 1989 ascendió a los primeros lugares como exportador, con una tasa de crecimiento anual de sus exportaciones de 21,85%. Colombia, al igual que en el caso de la producción, tiene una tasa decreciente de exportaciones de 4,34%. Otros países latinoamericanos como Guatemala, México, Honduras, y africanos y asiáticos como Uganda, Etiopía e India, presentan importantes tasas anuales de crecimiento de sus exportaciones.

Alemania, país no productor, y el segundo importador mundial (Ver tabla 3) quien participa con el 2,5% del total de las exportaciones mundiales, hay que considerarlo como netamente re-exportador, con una tasa anual de crecimiento de sus ventas de 6,5%.

Para Guatemala, el café representa por si solo el 30 por ciento a 35 por ciento del valor total de las exportaciones y el 12 por ciento del PIB del país. Para 1989/1990 Guatemala era el quinto país exportador mundial de café, detrás de Brasil, Colombia, Indonesia y México.

Figura 3. Distribución de las importaciones mundiales



Fuente: Publicaciones Anacafé, septiembre 2003

La figura tres, muestran en su orden Estados Unidos (23%), Alemania (15%), Japón (7%), Italia (6%), Francia (6%), y España (4%), como los principales importadores mundiales de café, representando en conjunto el 64,20%, del total mundial.

Los siguen en orden de importancia otros países europeos como: Bélgica y Luxemburgo, Canadá, Reino Unido, Países Bajos y Polonia, quienes en conjunto participan con el 12,75% del total mundial.

Con excepción de Francia, Países Bajos, Suecia, Finlandia y Austria quienes tienen tasas anuales notorias decrecientes en sus importaciones, los otros países tienen importantes perspectivas como compradores, destacando especialmente a Polonia, con una tasa anual de crecimiento de 16,51%, que comienza a conformarse a partir de 1994.

Aunque el comercio de café tostado ha tenido una dinámica creciente durante la década, representa aún solo un poco más del 6% de la del café verde. El cultivo del café es fundamental en la historia del desarrollo de la economía guatemalteca, no solamente por el crecimiento económico al que se encuentra asociado sino además por los efectos que tuvo sobre la población rural del país.

La importancia de la dinámica económica introducida por el café en las áreas rurales guatemaltecas desde el siglo pasado, significó el surgimiento de la propiedad privada moderna y el abandono de formas de propiedad más tradicionales.

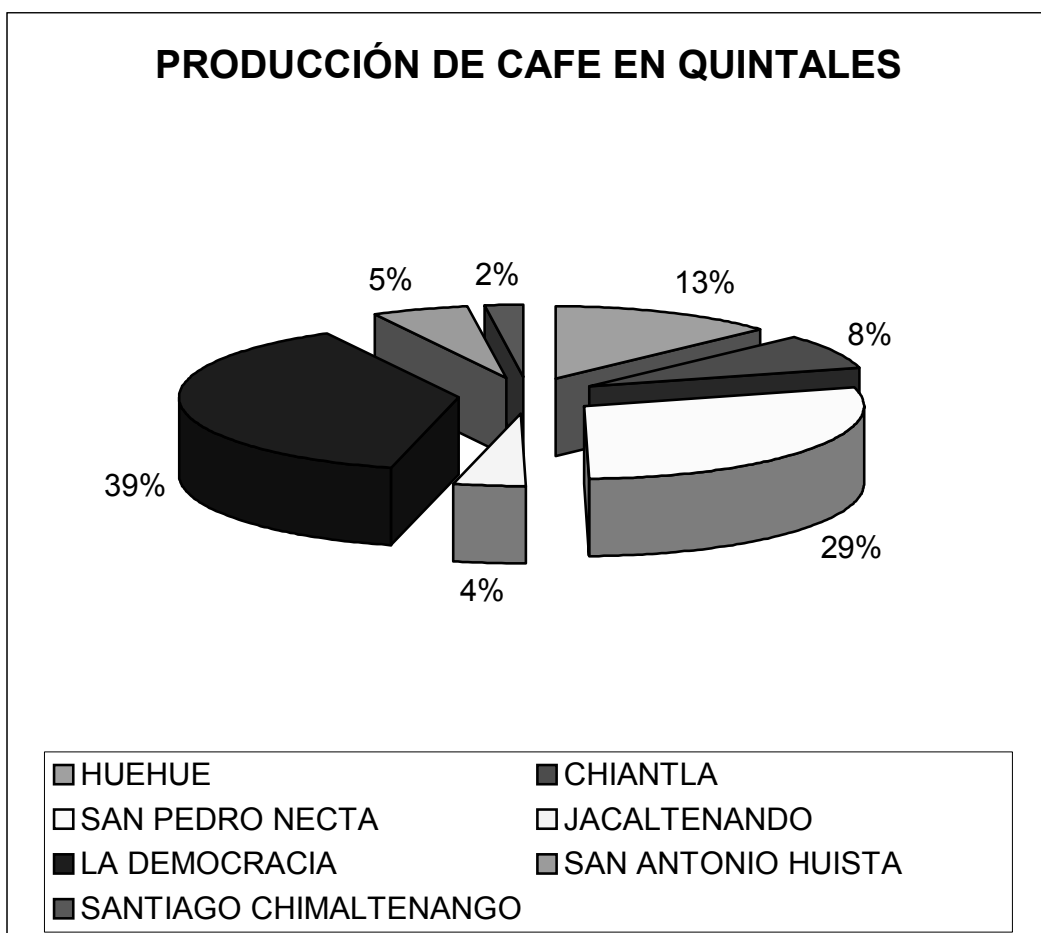
En este caso, y dado el estudio en el cual, se sitúa a Huehuetenango como el segundo principal productor de café del país, las estadísticas indican que La Democracia es de los departamentos de Huehuetenango el principal productor de café de la región, como se indica en la siguiente tabla y como lo demuestra la gráfica adjunta, lo cual viene a rectificar la potencialidad de la zona para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla I. Producción de café por municipios

PRODUCCION DE CAFÉ EN QUINTALES Oro	Qq
Huehuetenango	57848
Chiantla	34360
Cuilco	13199
Nentón	400
San Pedro Necta	127359
Jacaltenango	18158
Soloma	1263
San Idelfonso Ixtahuacan	800
Santa Barbara	1360
La Libertad	53079
La Democracia	169656
Todos Santos Cuchumatan	8534
Santa Eulalia	8400
San Mateo Ixtatán	2720
Colotenango	3380
San Sebastian Huehuetenango	1060
San Antonio Huista	23678
Santa Cruz Barillas	9439
Santiago Chimaltenango	10376

FUENTE: Asociación Nacional del Café, Departamento de Comercialización

Figura 4. Producción de café en quintales



Fuente: Anacafé, Departamento de Comercialización, mayo 2003

1.3 Análisis de la oferta

Perfil de la oferta (empresas competidoras); en cuanto a este punto, nos referiremos inicialmente (comportamiento) al kumis por ser el sustituto más conocido de nuestro producto.

1.3.1 Comportamiento

La oferta del café tiene cobertura nacional y local, con una empresa tan sólida como AGRICAFE, que manda en el mercado y regula los precios, y otras de gran tamaño y capacidad productiva, que cuentan con gran nivel tecnológico, con un apreciable grado de aceptación y posicionamiento en el mercado.

1.3.2. Proyección

Lo que se puede presentar en el mediano plazo sería la entrada de nuevos oferentes, que cuentan con el aparato productivo y estratégico como para ingresar al mercado y no fracasar. Otro punto que se puede esperar sería la expansión de AGRICAFE al mercado nacional con más opciones para el consumidor.

La siguiente tabla presenta el perfil de las tres principales compañías de la competencia que incluye una comparación cualitativa de factores tales como tamaño y localización de la planta, cobertura y participación en el mercado y nivel tecnológico.

Tabla II. Perfil de compañías de competencia

	INCASA	AGRICAFE	EXPORTCAFE
TAMAÑO	Grande	Grande	Mediana
LOCALIZACIÓN	Guatemala	Huehuetenango	Huehuetenango
COBERTURA	Internacional	Internacional	Internacional
NIVEL TECNOLÓGICO	Alto	Alto	Medio
PARTICIPACIÓN	48%	28%	24%

Fuente: FAO, Cálculos Observatorio Agrocadena, Guatemala.

A continuación se presenta un análisis DOFA del proyecto respecto a la competencia:

Tabla III. Análisis DOFA

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>Capacidad productiva baja. Soporte administrativo deficiente. Estructura organizacional poco flexible.</p>	<p>Buen nivel tecnológico. Copa necesidades insatisfechas del consumidor. Buena imagen institucional. Similares proveedores y distribuidores.</p>
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<p>Nuevo productor. Tamaño limitado. Incertidumbres de acceso al mercado.</p>	<p>Zonas de influencia similares. Mercado a nivel nacional por explorar. Precios competitivos.</p>

Las conclusiones generales son:

- a) Existen empresas con condiciones de tamaño, cobertura y capacidad instalada que pueden absorber el mercado.
- b) Las empresas poseen la estructura administrativa y organizacional que les permite permanecer en el mercado.
- c) Tienen un buen nivel tecnológico para enfrentar los desarrollos e innovaciones de sus competidores.
- d) Los proveedores y distribuidores generalmente son los mismos, con las mismas condiciones comerciales.

1.4 Comercialización Actual

El café por su propia naturaleza y los requerimientos de transformación agroindustrial, implica la existencia de canales de comercialización que son muy particulares.

Se requiere de la participación de acopiadores minoristas con beneficio húmedo que conviertan el café cereza en pergamino, de mayoristas con beneficio seco que transforman el café pergamino en café oro.

De tal forma que en aquellas comunidades donde los pequeños productores no tienen el servicio de beneficiado, le venden al propietario del beneficio húmedo y, generalmente, el factor de conversión que les aplica determina un pago menor al que les corresponde.

Así, en la cadena de transformación y comercialización, el café pasa al beneficio seco y de aquí al exportador; en la mayoría de los casos el exportador es el dueño del beneficio seco.

Se han enfrentado algunos problemas en el planteamiento de organización como:

- a) Insatisfacción de los productores porque únicamente han recibido anticipos al entregar su producto y la liquidación hasta 2 ó 3 meses después de la venta.

- b) Traslado directo de los costos de administración al productor que, en general han sido crecientes y hacen que la organización se convierta en otro intermediario más del sistema.

- c) Actuación indebida de la organización en cuanto a compras, ingresos y costos por beneficiado y comercialización del café.

El acceso a los recursos financieros, no sólo es muy limitado, sino que los pequeños agricultores no tienen arraigada una cultura crediticia y, además, no son sujeto de crédito por el estatus de tenencia de la tierra.

Esta circunstancia hace que el pequeño agricultor sea el más perjudicado dentro de la cadena de comercialización del café, pues, no sólo obtiene los insumos a un costo alto, los cuales tienen que pagar al contado, sino que obtiene bajos rendimientos y precios que no le permiten obtener un ingreso adecuado para satisfacer sus necesidades.

1.5 Comercialización Propuesta

Tabla IV. Canales de distribución

	Dist. Occidental	Dist. Cafetalito	Dist. El Rey
Tamaño	Grande	Grande	Grande
Localización	Cojomallito	Huehuetenango	Guatemala
Tipo de consumidor	Familiar	Familiar	Familiar
Cobertura	Local	Local	Local
Infraestructura comercial	3 almacenes	2 supermercados	3 almacenes
Rotación de inventario	Alta	Alta	Alta
Estrategia de publicidad	T.V, radio, revistas	T.V, radio, revistas	T.V, radio, revistas
Condiciones de pago	30 días	45 días	60 días
Condiciones de entrega	En bodegas	En bodegas	En bodegas
Técnicas de exhibición	Góndolas	Góndolas	Góndolas

Fuente: FAO. Cálculos Observatorio Agrocadenas.Guatemala

1.6 Conclusiones del estudio

1.6.1 Costos (proyección)

Directos: Q95252.24

Indirectos Q 16855.50

Gastos administración y ventas Q.36,661.00

1.6.2 Costos unitarios

Bolsa de 200 gr. Q 7.00

Caja de 24 u. de 200 gr. Q 168.00

Margen bruto 46.40%

Margen operacional 26.50%

1.6.3 Precio base de venta

Bolsa de 200 gr. Q9.31

Caja de 24u. Q.223.44

1.6.4 Precio del mercado

Bolsa de 200 gr. Q11.91

Caja de 24u. Q.285.84

1.6.5 Publicidad

- a) **Imagen corporativa:** Nombre o razón social CAFETALERA HUEHUETECA S.A., CAHUESA.

Figura 5. Logotipo escudo y logotipo



b) Slogan

Corporativo: enseñamos a producir, producimos para enseñar.

Producto: Desde Huehuetenango, el mejor café del mundo

c) Promociones

Consumidor final: reducción del precio por introducción.

Intermediario: aumento de margen de intermediación por introducción

d) Propaganda

Publicidad anuncios en revistas y periódicos.

Publicidad en calles por medio de bicicletas con altoparlantes (muy común en la región)

Uso de medios masivos prensa, a manera de publrreportaje.

Noticia boletines informativos sobre lanzamiento de nuevo producto

e) Relaciones públicas

Imagen ante opinión pública, se mantiene la imagen institucional.

f) Estrategia

a) Objetivo publicitario: dar a conocer el nuevo producto, sus bondades y beneficios.

b) Población objetivo: consumidores de productos de bebidas solubles.

c) Selección de medios: medios escritos.

d) Asignación de recursos: se asignan recursos humanos, técnicos y financieros para soportar el programa publicitario.

2. ESTUDIO TÉCNICO

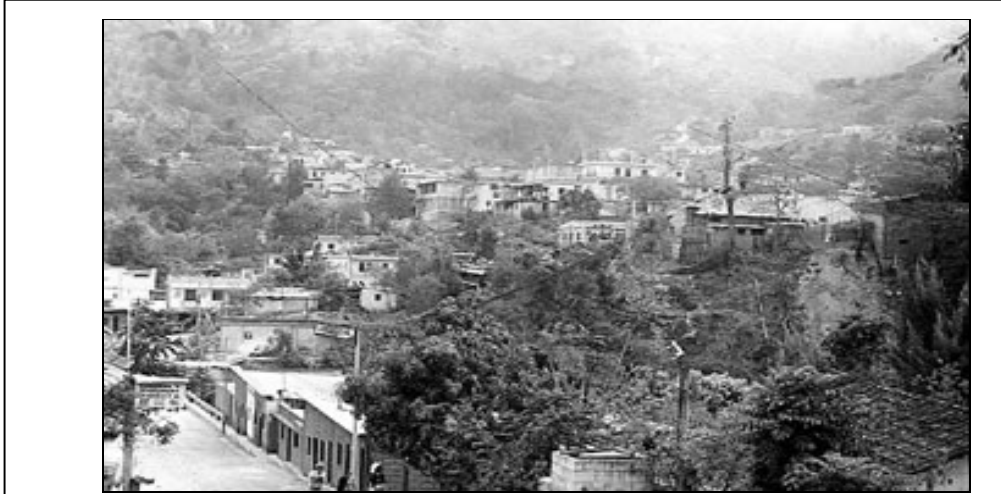
2.1 Antecedentes y generalidades del área

2.1.1 Descripción general del municipio

La Democracia se encuentra situada a 919 metros sobre nivel del mar en altitud media y la máxima es de 1,475 metros según documento municipal. Limita al norte con santa Ana Huista; al este, con San Antonio Huista y San Pedro Necta; al sur con Ixtahuacán; al oeste con la Libertad y el Estado de Chiapas, México. Su clima generalmente es cálido. Los idiomas que se hablan en el municipio de la Democracia son el mam y español. El número de habitantes es de 36,284 según el censo realizado en el 2002 por el Instituto Nacional de Estadística.

Un estudio reciente, indica que el municipio de la Democracia se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Tropical de Montaña a altitud media, cuyo clima se clasifica como templado con invierno benigno, y húmedo con invierno seco, cuya vegetación natural característica es el bosque Lati foliado. La altitud del área oscila entre 1000 y 1900 m.s.n.m.

Figura 6. La Democracia, Huehuetenango

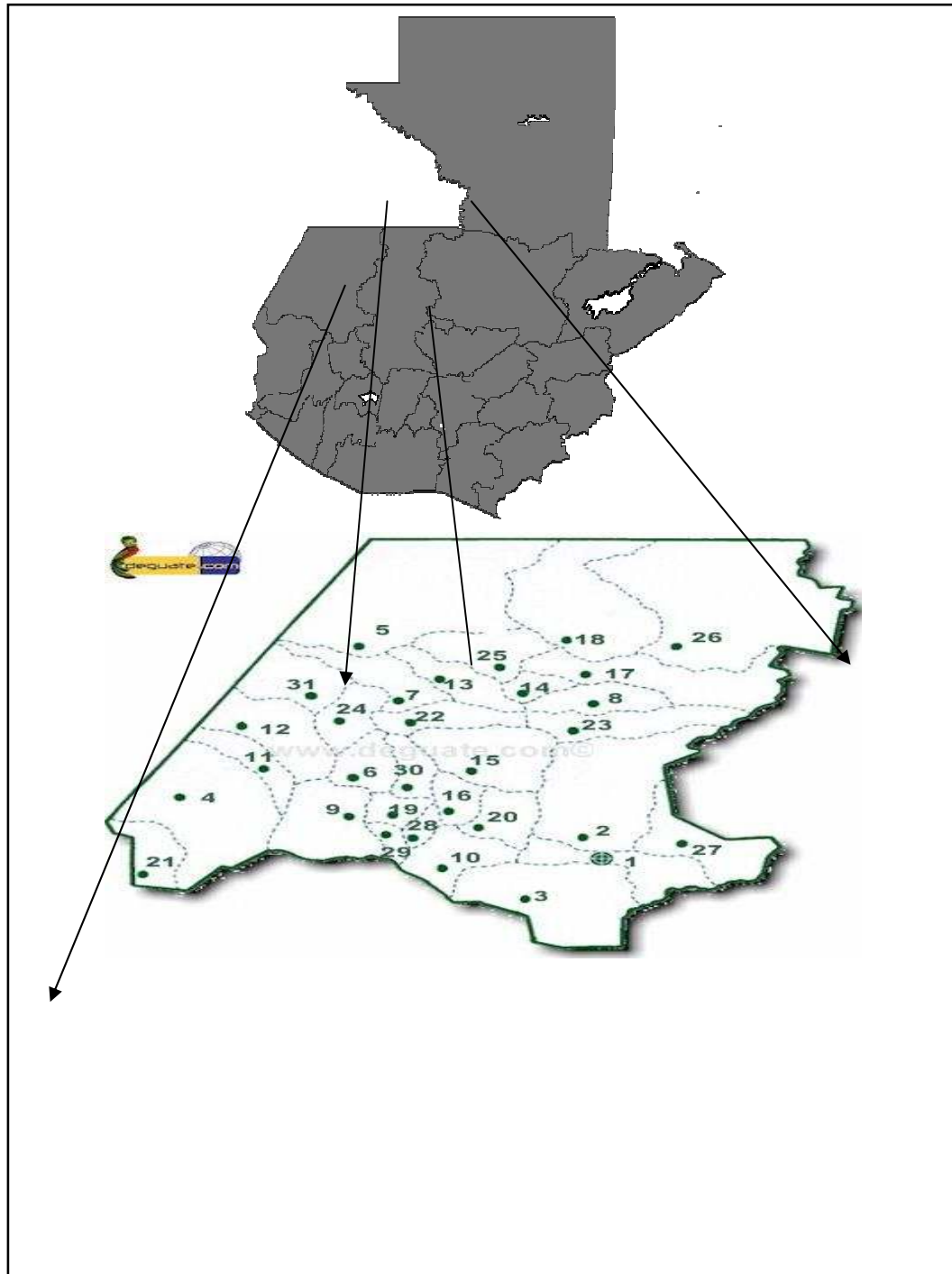


Fuente: pagina web, La Democracia, Huehuetenango septiembre 2003

El régimen pluviométrico de la región se caracteriza por una estación lluviosa que tiende a seca. La precipitación media anual reportada durante los últimos 6 años es de 11500 milímetros de lluvia. Los días lluviosos se presentan desde el mes de mayo hasta diciembre. La canícula es propia del mes de julio. La mayor precipitación ocurre, regularmente, durante los meses de agosto y septiembre, luego desciende, hasta llegar a ser mínima al finalizar el año.

El déficit hídrico en la región, indica que durante los meses de enero a mayo, la evaporación es mucho mayor que la precipitación, este fenómeno también se reporta durante los meses de octubre a diciembre, sin embargo es menor que al inicio del año.

Figura 7. Mapa geográfico de Guatemala



El departamento de Huehuetenango posee 31 municipios:

12. La Democracia

Historia: La Democracia es el municipio más joven del Departamento de Huehuetenango, actualmente esta por cumplir los 78 años de su fundación. Según la revista "La Democracia", fueron varios los factores que motivaron a fundar este nuevo municipio. Uno de ellos era el difícil acceso a La Libertad, fue por ello que los vecinos de Camojallito se reunieron para encontrar la forma de segregarse de dicho municipio.

Uno de los que encabezó las gestiones fue don Pedro Castillo Monzón, quién además dono el terreno de 200 caballerías quedando así conformado el municipio. El 13 de junio de 1924 se constituyó por acuerdo gubernativo y posteriormente fue inaugurado el 31 de julio del mismo año durante el gobierno del Presidente José María Orellana, quién le asigno el nombre actual. Según dicha revista: los vecinos quedaron satisfechos con el nombre asignado.

Actualmente el municipio esta conformado, según Manuel Villatoro Subdelegado del Registro de Ciudadanos de la Democracia Huehuetenango, de la siguiente forma: tiene 22 aldeas, 40 Caseríos y 9 cantones. Cuentan con servicio de energía eléctrica, agua, farmacia y banco. Sus calles se encuentran bien trazadas alrededor de un parque en el que suelen disfrutar del descanso con los amigos o la familia.

Religión: Predomina la religión católica y evangélica

2.1.2 Características biofísicas del área

El municipio se encuentra descansando detrás de dos montañas inmensas conocidas con el nombre de El Boquerón. Este lugar es adornado por la diversidad cultural de los trajes y de los distintos idiomas que se hablan alrededor.

El 65% de su población es ladina, mientras que el otro 35% es indígena. Su clima es templado y variado, es soleado durante el día y fresco durante la noche, y varía de 10 grados mínimos a 23 grados centígrados como máximo.

2.1.2.1 Topografía

El tipo de terreno existente en el área de estudio es generalmente quebrado, montañoso y con pocas planicies. Su pendiente oscila entre 30 y 50 por ciento, se puede encontrar porcentajes mayores a 70% o menores al 19%; se observa, regularmente, relieves escarpados con subsuelo de color café a café rojizo.

2.1.2.2 Recursos Hídricos

El recurso hídrico es bastante variable en las fincas, unas cuentan con fuentes dentro de la propiedad y otras compran derechos a vecinos o en otras localidades, con el fin de beneficiar el grano principalmente o de regar sus almácigos en épocas de verano.

2.1.2.3 Recursos Naturales

Los tipos de suelo que se pueden encontrar en la localidad están formados por rocas. Son de poca profundidad y drenaje regular, con colores que van de café oscuro al negro, textura franco arcillosa y franco arenosa friable, y estructura granular. Estos suelos están clasificados como altamente erosionables y vocación silvícola para pastoreo y cultivo de café.

2.1.2.4 Vientos

Los vientos predominantes son del sur-oeste al nor-este. No causan estragos porque las áreas montañosas ejercen un mecanismo de protección y de reducción de las velocidades de los mismos.

2.1.3 Descripción general del cultivo de café

El café es una planta perenne que es explotada durante un largo período de tiempo - por lo menos 25 años. La producción de plantas nuevas de alta calidad es esencial y de estas plantas depende en gran parte el éxito del productor.

La primera preocupación es siempre el vivero, que debe estar en un lugar drenado, fácilmente accesible, soleado y con abundante agua para irrigación. El siguiente paso es la preparación de las bolsitas que recibirán las semillas.

Son bolsas de plástico especiales para plantas nuevas de café, previamente llenas de un sustrato cribado de tierra de subsuelo, estiércol de ganado seco y fertilizantes complementarios a base de fósforo e potasio, la siembra tiene lugar entre abril y junio, colocándose dos semillas por bolsa.

Figura 8. Siembra de café en bolsas de plástico

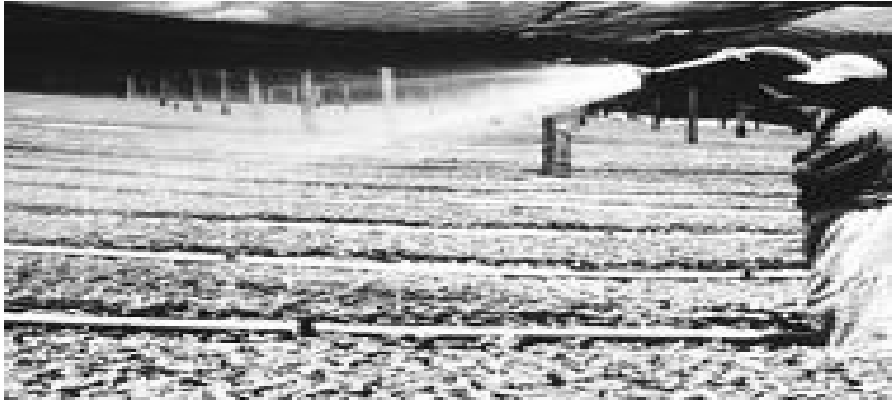


Fuente: pagina web: mundodecafe.com septiembre de 2003

Tras 45 días, las plantas que han experimentado mayor crecimiento son conservadas y las demás son descartadas. Continúa durante meses la rutina de irrigación, curación de enfermedades y fertilización, hasta que las plantas nuevas estén preparadas y aclimatadas para su trasplante.

En este momento, cuando las plantas tienen tres pares de hojas y un sistema de raíces consolidado, se realiza la selección y el descarte de las plantas que no alcanzan el patrón de calidad deseado.

Figura 9. Irrigación del vivero de plantas nuevas



2.2 Análisis y determinación de la localización óptima de la planta

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social). El objetivo principal es determinar la localización óptima de la planta, evaluando diversos factores que influirán para el funcionamiento de la misma entre las principales.

2.2.1 Análisis de costos de transporte

Los costos de los fletes de materia prima, esta incluido entre el precio de compra del mismo, por lo que se plantea la necesidad de instalar la planta, en el área de influencia del proyecto, de manera que cumpla con los requisitos mínimos para el funcionamiento de la misma como fluido eléctrico, agua potable, vías de acceso y drenajes entre otros.

2.2.2 Micro regionalización

Tomando como factor principal la materia prima y el acceso a la misma, el metro de micro regionalización es el más simple, para el efecto se consulto con los socios y se les planteo la situación, determinándose así dos opciones para ubicar la planta en terrenos propiedad de dos asociados. Ambos terrenos se encuentran entre el área de influencia del proyecto, además su localización esta a orillas de la Carretera Panamericana, tiene acceso a electricidad, agua, luz y teléfono.

2.2.3 Método de localización cualitativo por puntos

Cumpliendo ambos terrenos con los requisitos para el óptimo funcionamiento de la planta, se evaluara cada uno de ellos a través del método cualitativo por puntos, el cual, consiste en asignar factores cuantitativos que se consideren relevantes para la localización y escoger la alternativa que tenga mayor puntuación.

Tabla V. Método de evaluación por puntos

Factores de evaluación	Peso asignado	A	B	A	B
		calificación		Resultado 1	Resultado 2
M.P	0.30	7	5	2.1	1.5
Costos flete	0.20	6	5	1.2	1.0
Acceso	0.20	7	7	1.4	1.4
M.D.O	0.15	7	7	1.05	1.05
Insumos	0.10	6	6	0.6	0.6
Mercado	0.05	7	6	0.35	0.3
Total	1			6.7	5.85

Dado los resultados, es fácil observar que la alternativa A es la de mayor puntuación ponderada, la planta se localizara en el Km. 317.54 interior, de la carretera Interamericana, contigua a la aldea La Vega, La Democracia, Huehuetenango, con un total aproximado de 10 manzanas. No existiendo en la municipalidad del lugar ninguna restricción de tipo legal, así como estímulo fiscal alguno, se determina localizar la planta en el lugar especificado anteriormente.

2.3 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la persona que está brindando su apoyo, basándose en sus conocimientos en el tema, se puede establecer las siguientes directrices.

- a) Superficie de la planta:** El área de la planta de procesado de café es de 600 m² (el 85% aproximadamente del área está destinada a la producción, el área restante se destina para patios de secado), por lo tanto el tamaño del proyecto estará entre el 5% y el 10% del área destinada a la producción.

- b) Maquinaria:** Teniendo en cuenta la preexistencia de maquinaria necesaria para desarrollar el proceso productivo, sólo se hace necesario la adquisición de una secadora mecánica que se destinará exclusivamente en la línea de producción del procesado café. Dicha secadora debe poseer la última tecnología disponible, pues la filosofía de la institución incentiva la investigación y desarrollo de nuevos productos.

c) Tecnología: Se cuenta, además de toda la infraestructura de la planta piloto, con dos equipos de procesamiento los cuales pueden procesar hasta 370 Kg./día (133.200 Kg./año), siendo esta la cota superior de producción de la planta.

d) Eficiencia de las operaciones: El área de influencia del proyecto, produce un total aproximado de 250mil quintales de café al año, pretendiéndose acaparar no menos del 60% de ese total.

e) La capacidad para el proceso de secado de 6 toneladas de café por hora y molido dos toneladas por hora (datos aproximados).

Con base en el Código de Trabajo, en sus leyes sobre jornadas de trabajo, se determinará la capacidad requerida de maquinaria y tamaño de la planta, desglosándose en dos fases. La fase de secado y la fase de molido y trillado

a) Jornada diurna especial: 6:00 AM a 3:00Pm

Lunes a jueves 9 horas al día 44 horas por semana

Viernes 8 horas al día

Horas extras disponibles / semana (1)

b) Jornada mixta especial: 3:00 PM a 10:00PM

Lunes a viernes 7 horas al día

Sábados: 7 horas al día 8:00 AM a 3:00 PM

Horas extras disponibles / semana)

Total: 86 horas por semana: 344 horas al mes

Tabla VI. Producción proyectada

	2004	2005	2006
Capacidad instalada (Kg.)	133.200	133.200	133.200
Programa de producción (Kg.)	94.773.4	108.215.8	129.896.4
Capacidad operativa	(71.15%)	(81.25%)	(97.52%)

2.4 Características y descripción de equipo y maquinaria

El beneficiado húmedo de café tiene dentro sus ambientes lo siguiente:

2.4.1 Recibidor de café maduro

Ya cortado el café, los cortadores proceden a entregarlo para su pesado e inmediatamente es metido en el tanque recibidor. El café debe permanecer el menor tiempo posible, debido a que está comprobado que mientras mas corto sea el periodo previo al despulpado, mejor será su calidad.

Existen dos tipos de recibidores

2.4.1.1 Recibidor con agua

Comúnmente llamados Sifones, sirven para separar los flotes y los vanos del café bueno por la diferencia en su densidad, precipitándose el café bueno al fondo del sifón, mientras que los vanos flotan y son sacados del sifón por medio de una criba.

2.4.1.2 Recibidor en seco

Son pequeños depósitos en forma rectangular, con fondos inclinados a 45 grados, su capacidad normalmente es mucho menor que la de un sifón. La separación de los vanos y flotes del café bueno también se realiza por su diferencia de densidades.

2.4.2 Pulperos

Sirven para separar la pulpa (epicarpio y una parte del mesocarpio del fruto del cafeto). Estas maquinas aprovechan la acción lubricante de la miel o mucílago del café para que por presión puedan separar la pulpa y por medio del agua puedan separa la pulpa desprendida.

2.4.3 Cribas: son unas armazones con forma cilíndrica que parecen jaula, giran horizontalmente. La estructura es hecha de anillos que sostienen un envarillado o también, podrían ser un alamina perforada.

En la parte interna del cilindro hay un tornillo de Arquímedes, tornillo sin fin, soldado en las paredes internas. Este tornillo sirve para que el café y la pulpa avancen. Las Cribas más comunes en Guatemala, son construidas con varillas de 1/4".

2.4.4 Zarandas

Son laminas o placas con agujeros en forma oval. Que debido a un movimiento oscilatorio de vaivén horizontalmente, separa el café despulpado de la pulpa y de la cereza medio despulpada. Pueden ser accionadas manualmente o mecánicamente y tienen una capacidad aproximada de 16.5 qq por metro cuadrado por hora de café cereza.

2.4.5 Lavadoras de Café

Para poder eliminar los residuos del mucílago así como sustancias que se forman durante la fermentación se tiene que lavar el café. El lavado del café se puede hacer de las siguientes formas:

2.4.5.1 Por correteos

Es una estructura de cemento en forma de cajón largo, que permite el libre movimiento del café y su fácil circulación en abundante agua.

2.4.5.2 Por Bombas Centrifugas

Las que se utilizan para el café es del tipo impulsor abierto y alimentación axial, el impeller generalmente esta construido de bronce o de acero.

La capacidad de succión de estas bombas es muy débil por o que se tiene que alimentar por gravedad.

2.4.6 Secadoras de café

Se hace necesario el secado del café para que este no tienda a descomponerse. El proceso de secado de café en cualquier sistema es el mismo, se utiliza un medio para calentar el aire que lo proporciona un ventilador. El medio puede ser un quemador gasolina, propano etc. Puede ser por medio de un radiador, intercambiador de calor, calentado por una caldera o puede ser por medio de un horno de leña: la diferencia de los sistemas radica en el medio de utilizar el aire caliente.

Tabla VII. Tipos de secadoras de café

	Ventajas	Desventajas
Secadora estática	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo inicial • Bajo consumo de combustible 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren mucha mano de obra. • Ocupan mucho espacio • El secado no es uniforme • El café puede ahumarse
Secadora vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Es la más eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo Elevado • Pelado de Grano debido al elevador de cangilones
Guardiolas	<ul style="list-style-type: none"> • Secado Uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje complicado • Costo muy elevado • Tiempo de secado mayor.

Fuente: Serovic, Branco, Descripción, Montaje y Mantenimiento del Equipo Mecánico utilizado en un beneficio Humedo de Café, Tesis, USAC, Pág 7-38

Las instalaciones donde se encuentra el recibidor de café maduro, maquinaria de despulpado (pulperos), criba, pilas de fermentación, desmucilagador y correteos están sobre un piso de cemento, con paredes de block y madera, el techo es de estructura de madera, cubierta con lámina de zinc.

Los patios de secamiento por su función se encuentran a la intemperie y son de piso de cemento y bordillos de block.

El lugar donde se localiza la Pre-secadora es de pared de block y piso de cemento, la infraestructura en donde se encuentran las secadoras y la bodega de café, son de paredes de block y el techo de estructura metálica (costanera) cubiertas con lámina.

2.4.7 Báscula

Sección de recibidor de café maduro. Posee una báscula Fairbanks Morse, con capacidad de 5 quintales. Sección de despulpado de café maduro. Está conformado por un pulpero Penagos LT-256 para trabajar los granos de primera; un pulpero Ruttimann de para trabajar los repastos; una zaranda para clasificar del grano despulpado. Sección de secado.

Está integrado por una secadora tipo Guardiola para el secamiento de café pergamino de primera, la cual tiene una capacidad de 150 quintales húmedos, accionada con un motor de 10 HP.

2.4.8 Tanque de captación de agua

Se encuentra a un costado del pozo mecánico, sus dimensiones son de 5 x 6 x 1.4 metros, su construcción es de estructuras de hierro, cemento y block con techo de lámina de zinc, con capacidad de almacenamiento de 42 metros cúbicos.

2.5 Análisis de la disponibilidad y costos de insumos y suministros

El municipio de La Democracia, Huehuetenango es un área cuyo acceso es bastante fácil, el terreno donde se pretende instalar la planta procesadora esta apenas a casi un kilómetro de la Carretera Interamericana lo cual permite que sea un lugar óptimo en cuanto a acceso de servicios y suministros.

Además, la ventaja de ser un lugar bastante cercano a la frontera con México facilita la obtención de los suministros y la facilidad de transporte.

2.6 Identificación y descripción del proceso

En su proceso al mercadeo desde la cosecha, el café recorre diferentes fases o estadios. Después de despulpado y descascarado, el grano entero se lava y se limpia de una sustancia viscosa que lo cubre. Una vez libre, el café se separa en sus tradicionales dos mitades.

A esta altura, el café es denominado pergamino, debido a una delgada película parecida a un papel (endocarpio), que cubre el grano.

En los diferentes momentos de presecado y secado al sol y en máquina, el café es denominado sucesivamente café pergamino mojado, pergamino húmedo y pergamino seco, después de lo cual, en el proceso llamado **Trilla**, se le extrae, por medio de máquinas especializadas, esa película o endocarpio que lo cubre y se denomina entonces café verde no clasificado, y posteriormente puede clasificarse por calidad tamaño etc.

Aquí el término verde no se refiere a madurez, sino al hecho de no ser aún tostado. Este café se comercializa internacionalmente en estas condiciones, o también descafeinado. A pedido de un cliente, el café se puede también tostar, a partir de lo cual se muele y se consume en la forma tradicional, o se procesa para lograr descafeinado, o soluble, entre otros.

2.6.1 Descripción de proceso

Fase siguiente a la de la cosecha, el procesamiento comienza con el transporte del café cosechado hasta el centro de procesamiento.

Ésta es una fase crucial para la calidad del café, pues una vez cogido el café debe ser lavado lo más rápidamente posible. El mantenimiento del café dentro del bolsón durante más de cuatro horas acarrea el comienzo del proceso de fermentación del grano.

En el centro de procesamiento el café pasará por diferentes procesos que dependen básicamente del tipo de producto final que se quiera obtener

Cuando llega del campo, el café primero es descargado y de nuevo ventilado, para separar las hojas y las pequeñas ramas.

En seguida pasa por los lavadores, que, además de retirar pequeñas piedras, tierra y polvo, separan los granos verdes y las cerezas de los granos secos.

Figura 10. Lavado y separación



Por ser más ligero, el grano seco flota y se separa de los demás, que tienen más peso. En este estado tenemos el primer tipo de preparación: el café seco o café flotante.

Éste seguirá directamente al patio de secado, donde permanecerá al sol durante tres días, para después ir a los secadores mecánicos durante otras 36 horas para completar su secado.-

Las cerezas y los granos verdes, que se hundieron en el lavador, van a los despulpadores. Allí, mediante presión mecánica y centrifugado, se separa las cerezas de los granos verdes. La cáscara separada va a los locales

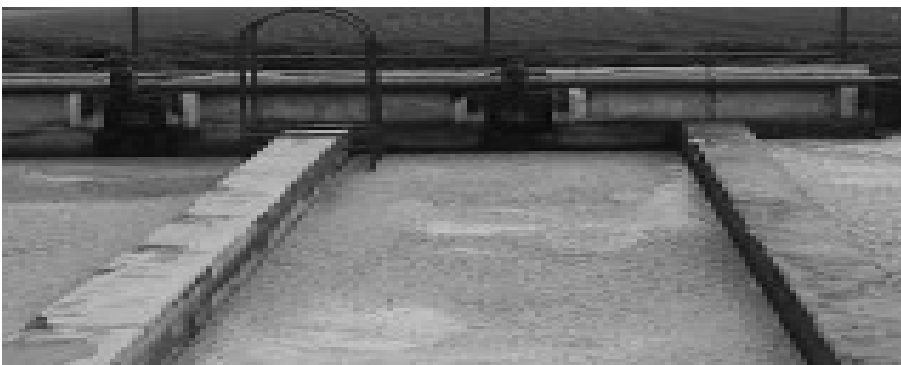
especiales donde será compostada y posteriormente utilizada como abono.

Los granos verdes van al patio de secado, donde permanecen al sol durante al menos 5 días, para a continuación ser secados mecánicamente.

Éste es el segundo tipo de preparación, que únicamente se aplica a los cafés destinados al consumo interno. Los granos que han sido despulpados pueden entonces seguir dos caminos. En el primero, son enviados al patio de secado con la pulpa, donde permanecerán durante 4 días y después serán secados mecánicamente. Este tipo de preparación se llama café descascado.

En el segundo, los granos son depositados en tanques de fermentación aeróbica, donde permanecerán durante 24 horas, hasta que la pulpa sea consumida. A continuación este café es enjuagado y enviado al patio de secado, donde permanecerá al sol durante tres días, para a continuación ser secado mecánicamente. Este tipo de preparación se llama café despulpado

Figura 11. Tanque de fermentación



A lo largo de todo este proceso está presente el probador/clasificador de café, un experto responsable del control de calidad de la bebida de café. Bajo sus órdenes los distintos tipos son separados según sus características organolépticas, lo que garantiza la calidad especial de numerosos lotes.

Después de alcanzar un nivel de humedad de 12% los granos de café están listos para ser almacenados en recipientes de madera, donde permanecen durante cerca de dos meses antes de ser preparados para su venta.

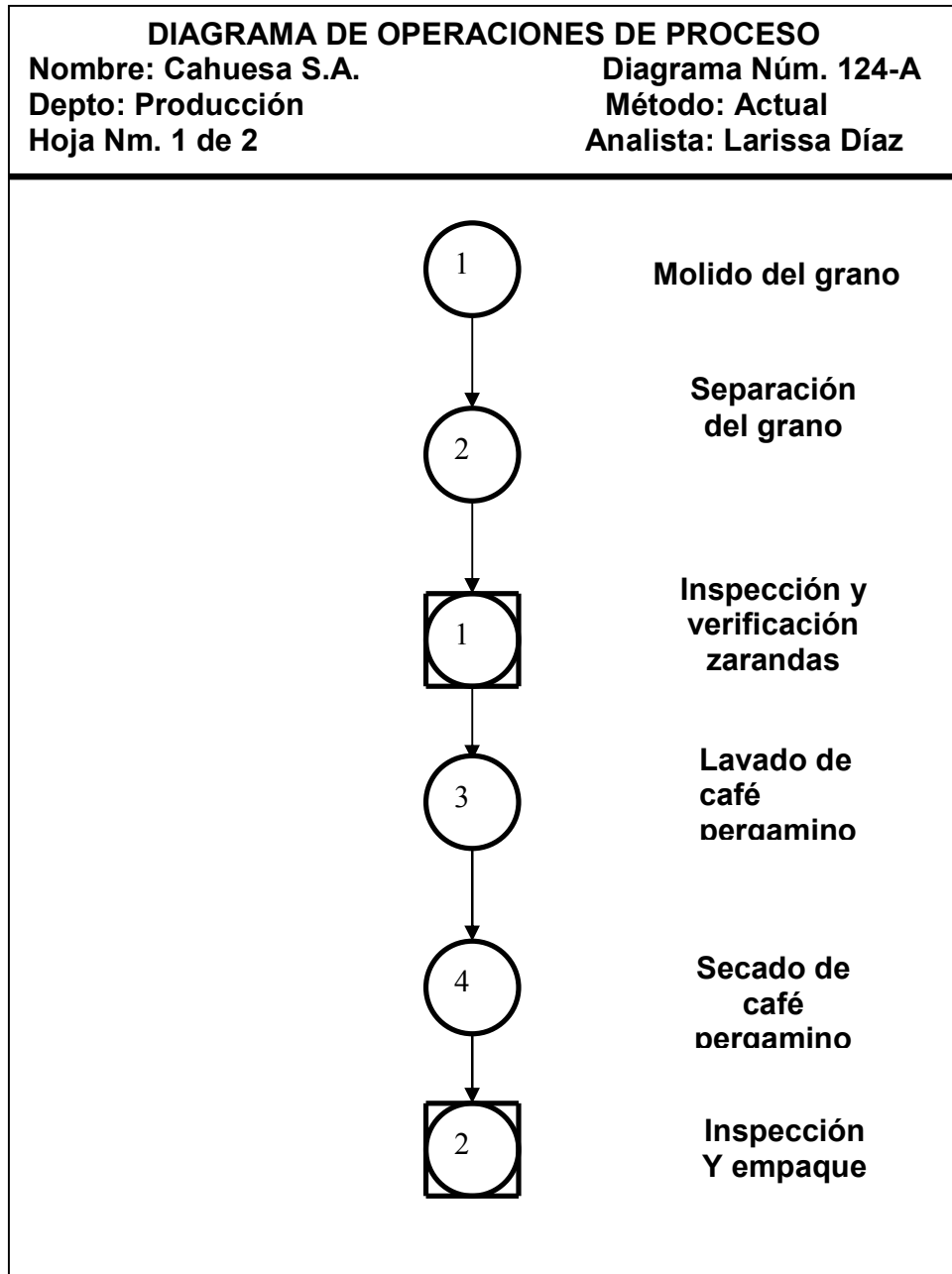
2.6.2 Reprocesamiento y ensecado

Después de reposar durante dos meses el café es finalmente reprocesado y separado con cribas. La última fase es la clasificación electrónica, mediante la cual el café pasa por separadores electrónicos que retiran los granos defectuosos y blanquecinos. Una vez clasificados, los cafés son finalmente ensacados y transportados a su destino final, ya sea una gran empresa de torrefacción o una pequeña cafetería.

Figura 12. Separación de granos



Figura 13. Diagrama de operaciones de proceso



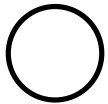
Continuación

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Nombre: Cahuesa S.A.
Depto: Producción
Hoja Num. 2 de 2

Diagrama Num 124-a
Método: Actual
Analista: Larissa Díaz

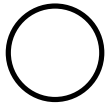
RESUMEN



OPERACIONES 4



DEMORAS 0



COMBINADA 2

TOTAL

6

Figura 14. Diagrama de recorrido de proceso

BENEFICIO HÚMEDO

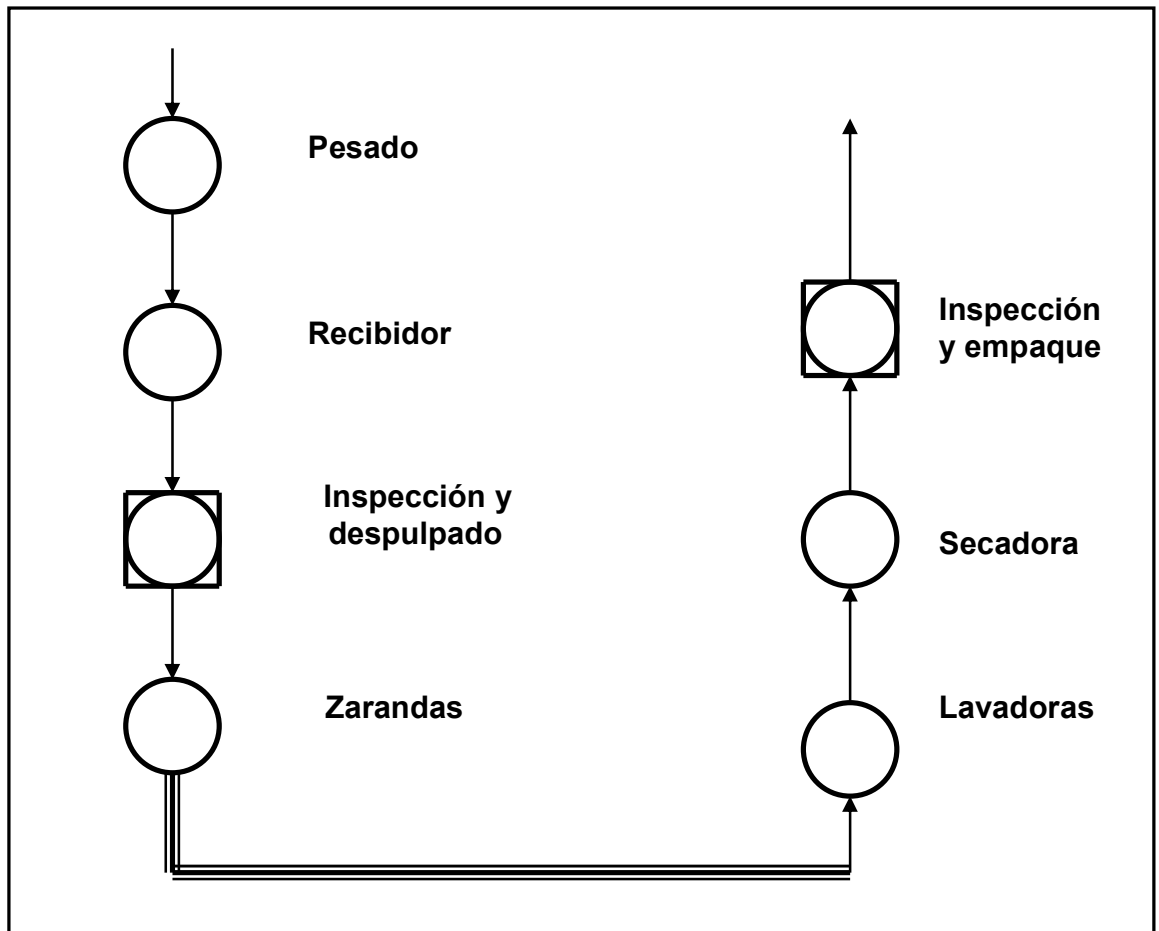
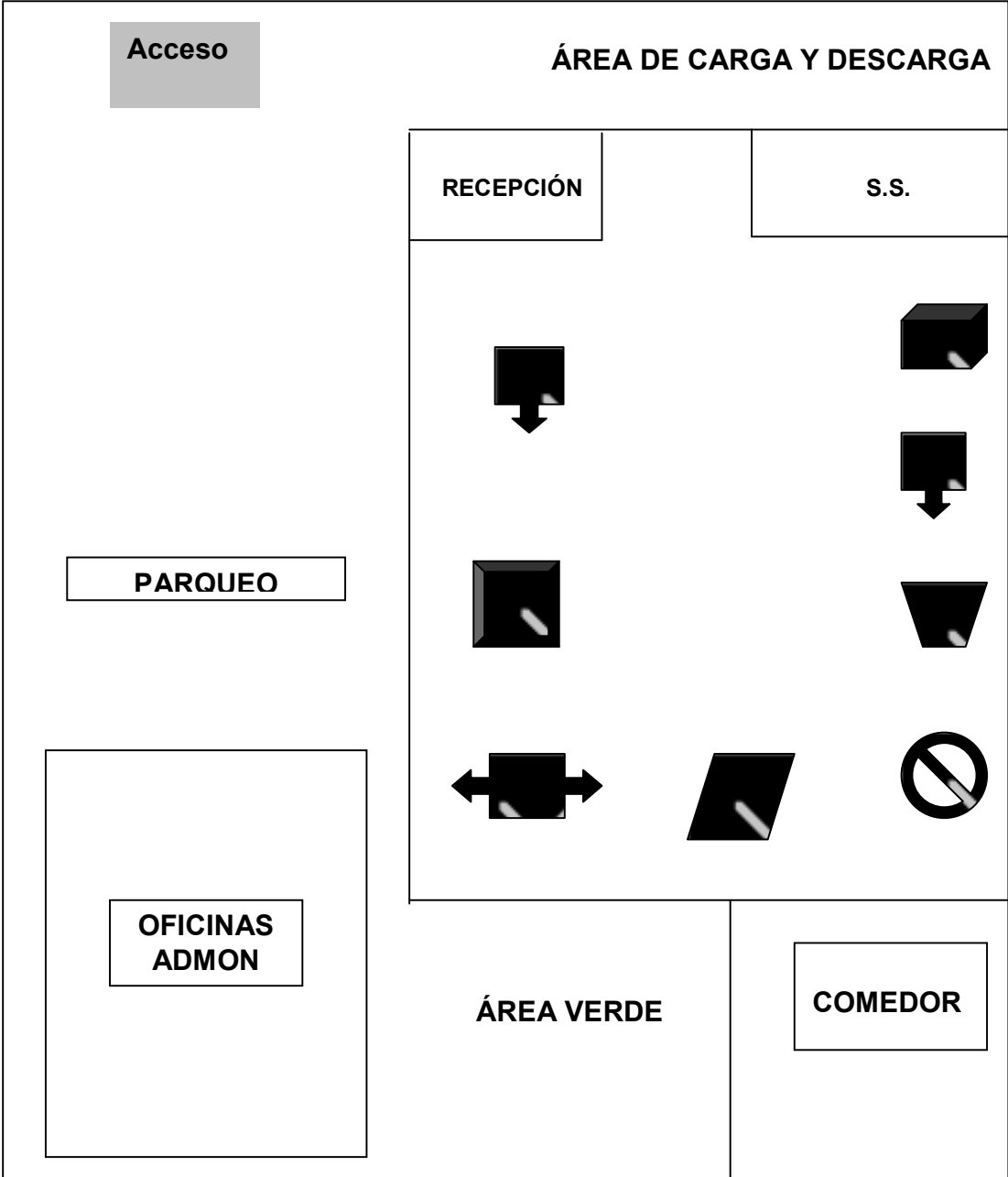


Figura 15. Plano general de la planta

NORTE



3. ESTUDIO ECONÓMICO

3.1 Determinación de costos de producción

Tabla VIII. Costos de producción

Egresos	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	COSTO
Costos directos			UNITARIO	TOTAL
Combustible	Gl	4267	Q10.12	Q43,182.04
Energía eléctrica	KW	13528	Q0.77	Q10,416.56
Aceites y lubricantes	Gl	300	Q7.00	Q2,100.00
Empaquetado	U	4500	Q2.50	Q11,250.00
Sub total, costos directos				Q66,948.60
Gerente de producción		1		Q4,500.00
Operarios maquinas		6	Q1,700.00	Q10,200.00
Asistentes		4	Q1,500.00	Q6,000.00
Control de Calidad		1		Q1,640.00
Bodegueros		4	1,490.00	Q5,963.64
Sut-total MDO directa				28,303.64
Costos indirectos				
Sueltos administración		Global		Q15,000.00
Prestaciones				Q1,855.50
Sub total MDO Indirecta				Q16,855.50
Papelería y útiles				Q250.00
Luz y agua				Q400.00
Teléfono				Q300.00
Equipo de computo				Q1,000.00
Preventivo-correctivo MyE				Q10,00.00
Total gastos admón..				Q36,661.00
COSTO TOTAL		MENSUAL		Q131,913.44

3.2 Determinación de costo total de operación

La producción de café en La Democracia Huehuetenango, ha sido como ya mencionamos en anteriores ocasiones, bastante alta y eficaz, los productores de la región cuentan con un grado alto en cuanto al manejo del cultivo, la preparación de sus suelos, la cosecha y la comercialización en conjunto.

Actualmente en el área de influencia se tiene una producción estimada de 169656 qq de café oro, y se tiene proyectado captar la producción de los socios la cual puede a groso modo cuantificarse en 100,000qq . Previendo que no se acopie el 100% de la producción de los asociados, se prevé acopar un total de 80000qq de café durante el primer año de funcionamiento de la planta.-

Adicionalmente, se contrataran los servicios de una consultora brinde los servicios de asistencia técnica y de capacitación que sea necesaria para el manejo de la planta procesadora.

En los costos directos de la planta se incluye entre otro combustible, energía eléctrica, mano de obra directa, depreciaciones etc. como costos indirectos se incluye la depreciación durante la vida útil de la maquinaria de las instalaciones generales de la planta, mano de obra para supervisión, administración, mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y el equipo.

3.3 Determinación de costos total de mantenimiento

El costo de mantenimiento de la planta se determinará tomando en cuenta el desgaste y las condiciones bajo las cuales se module el trabajo productivo de la maquinaria.

Sin embargo, es necesario proyectar trabajos preventivos de mantenimiento y limpieza del equipo y el monitoreo continuo del uso y especificaciones el equipo en conjunto.

3.4 Determinación del capital de trabajo

El proyecto se realizará en la Finca Quiaquicho, del municipio de La Democracia, Huehuetenango, para la instalación de una planta procesadora de café, se ha estimado una inversión de Q3268692.91 la cual se cubrirá en base a aportaciones de los socios, y la gestión de un crédito, tentativamente al Banco de Desarrollo Rural.

El crédito a solicitar, será invertido en la instalación e implementación de una planta de beneficiado de acopio y comercialización de café, con una capacidad de 24qq de café beneficiado por hora.

Tabla IX. Inversiones

Concepto	Monto (Q)
Inversiones fijas	
Terreno	130,000.00
Infraestructura, planta, admón., muro, garita, acceso y balastro.-	877,332.75
Instalación, montaje e impuestos maquinaria	1,457,891.71
Total Inversiones fijas	24,652,240.46
Gastos de organización	
Estudio de Factibilidad	30,000.00
Capacitación administrativa y técnica	122,000.00
Costos de operación (primer mes)	126,576.45
Costos de comercialización (primer mes)	498,000.00
Fletes de comercialización (primer mes)	26,892.00
Total gastos de organización	803,468.45
TOTAL DE INVERSIONES	3,268,692.91

3.5 Financiamiento

Tabla X. Financiamiento

INVERSIONES	
	APORTES SOCIOS Q.
Terreno	130,000.00
Muro perimetral	145,529.02
Garita de control	77,334.81
Construcción de acceso	15,000.00
Balastro de área	72,150.00
Total	440,013.83
	CREDITO
Maquinaria y montaje	1,457,891.71
Costos operación mensual	126,576.45
Costos de comercialización	498,000.00
Costos de flete	26,892.00
Total crédito:	2,109,360.16
	OTROS APORTES
Costos de infraestructura	5,678,318.92
Estudio de Factibilidad	30,000.00
Capacitación técnica	105,000.00
Capacitación administrativa	17,000.00
Total otros aportes	719,318.92
COSTO TOTAL	3,268,692.91

3.5 Balance general inicial

Mostrará la aportación monetaria neta que deberán realizar los accionistas o promotores del proyecto. La igualdad fundamental del balance Activo = Pasivo + Capital, significa por tanto que todo lo que tiene de valor la empresa le pertenece a alguien. Este alguien puede ser terceros y lo que no debe, entonces, es propiedad de los dueños y accionistas.

Tabla XI. Balance general inicial

ACTIVO	MONTO		PASIVO	MONTO
CIRCULANTE			CIRCULANTE	
Valores/ Inversiones	77,029.41		Sueldos y Deudores	181,221.15
Inventarios	188,470.00			
Cuentas por cobrar	96,942.00			
Sub total	362,441.411			
FIJO			FIJO	
Equipo de producción	1,457,892.00		Préstamo 5 años	2,109,360.16
Equipo oficinas/ventas	364,472.93			
Terreno y obra civil	1,007,333.00		CAPITAL	1,056,557.69
Sub total	2,829,697.93			
DIFERIDO	155,000.00			
Activo	3,347,139.0		Pasivo + capital	3,347,139.00

4. ESTUDIO FINANCIERO

4.1 Proyección de ingresos

Los ingresos generados por el proyecto serán producto de la comercialización del café, y se estiman ingresos de acuerdo a la producción anual estimada.

Los Ingresos Totales por concepto de Comercialización anual, basado en tendencias actuales y datos históricos.

4.1.1 Estado de resultados

Para construir este estado de resultados, los datos de ingresos y costos son considerados bajo el efecto de la inflación, ya que las cifras del préstamo también contienen inflación, es decir, deben ser congruentes en este sentido.

Hay que recordar que en la tasa de interés del préstamo ya se toma en cuenta la inflación.

Tabla XII. Estado de resultados

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	2,617,224	10,714,056	14,511,953	18,151,823	22,036,261	23,538,784
Saldo anterior		0	1900103	3,017,603	4,379,671	5,882,194
Ventas		10,089,480	12,611,850	15,134,220	17,656,590	17,656,590
Terreno	130,000					
Crédito infraestructura	877,333					
Credito Maq. Equipo	1,457,892					
Crédito operación		126,576				
Crédito comercialización		498,000				
Otros	152000					
EGRESOS	2,617,224	7,547,218	9,482,615	10,852,372	12,232,604	12,123,767
Terrero	130,000					
Infraestructura	877,333					
MyE	145,7892					
Compra de grano		5,976,000	7,470,000	8,964,000	10,458,000	10,458,000
Costos operación		924,353	1,081,493	1,050,065	1,029,113	1,013,091
Amortización infraestructura			175,467	175,467	175,467	175,467
Intereses infraestructura		157,920	157,920	126,336	94,752	63,168
Amortización maquinaria			291,578	291,578	291,578	291,578
Intereses maquinaria		306,157	306,157	244,926	183,694	122,463
Amortización operación		126,576				
Interés oper/comer.		56,212				
Gastos organización	152,000					
Utilidad bruta		3,166,838	5,029,338	7,299,451	9,803,656	11,415,017
Descuentos varios		791,709	1,257,334	1,824,863	2,450,914	2,853,754
Impuestos		475,026	754,401	1,094,918	1,470,548	1,712,253
Utilidad Neta		1,900,103	3,017,603	4,379,671	5,882,194	6,849,010

4.1.2 Índices financieros

Este tipo de indicadores muestran la salud financiera de cualquier empresa.

- a) Tasa Circulante: es la más empleada para medir la solvencia a corto plazo ya que indica a que grado es posible cubrir las deudas de corto plazo sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo. El valor aceptado se encuentra en un intervalo de entre 1.5 y 2.5.

$$TL = AC / PC$$

$$TL = 362442.30 / 181221.15$$

$$TL = 2.02$$

- b) Tasa Rápida y Prueba de Ácida: se calcula restando los inventarios a los activos circulante y dividiendo el resto entre pasivos circulantes. Se hace así por que los inventarios son los activos menos líquidos. Esta razón mide la capacidad de la empresa para pagar las obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios. Se considera que 1 es un buen valor para la prueba del ácido.

$$TR = (AC - I) / PC$$

$$TR = (362,442.30 - 188470.00) / 181,221.15$$

$$TR = 0.96$$

Se observa, que de acuerdo con el valor aceptado de 1 para éste índice, la empresa padecería falta de liquidez en sus inicios, sin embargo dada la proximidad del índice calculado con el esperado, se toma como aceptable.

4.2 Flujo de caja

Basado en los montos de inversión, ingresos y egresos se puede realizar una proyección de los mismos, para este caso en particular se proyectó el flujo de fondos durante cinco años.

Tomando como base diferentes factores, como el porcentaje de crecimiento de la planta, periodo de gracia que en este caso, para efecto de financiamiento de la maquinaria, se solicitara un crédito para un periodo de 5 años con un periodo de gracia de un año y una tasa del 24% (valor aproximado) sobre saldos, del tipo hipotecario.

Para la compra de la materia prima, fletes y costos de producción se gestionara un préstamo para un periodo e un mes a un máximo de tres, hasta alcanzar el punto de equilibrio de la producción y reducir los costos de financiamiento.

4.3 Valor Actual Neto

Es el valor monetario resultante de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, presenta un valor positivo en su evaluación de Q98153063.00 , determinándose que la inversión inicial se recupera, solventando el monto de capital e intereses por prestamos y una rentabilidad del 23% mas una utilidad por el excedentes antes mencionado, lo que significa que el proyecto en estudio es económicamente factible.

Figura 16. Valor actual neto

VAN:	(-)	Inversión Inicial	(+)	(FNE_n)/(1+iⁿ)
VAN:	(-)	3,268,692.91	(+)	94,884,370.09
		VAN		9,815,306.00

4.4 Tasa Interna de Retorno

Es la tasa de descuento por la cual el Valor Presente Neto es cero, en otras palabras, es la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Para saber la TIR con la cual se recupera la inversión inicial, se utiliza la siguiente fórmula donde la incógnita es la i .

$$P = (FNE_1) / (1+i)^1 + (FNE_2) / (1+i)^2 + (FNE_3) / (1+i)^3 + (FNE_4) / (1+i)^4 + FNE_5 / (1+i)^5$$

Se determina por medio de tanteo (prueba y error), hasta que la i iguale la suma de los flujos descontados a la inversión inicial P , es decir, se hace variar de la ecuación hasta que satisfaga la igualdad de esta. Tal denominación permitirá conocer el rendimiento real de esa inversión. Se llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad.

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR si esta es mayor que la TREMA, se acepta la inversión, es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

En este caso, dado que el capital proviene de varias fuentes, la TREMA del proyecto se analiza tomando en cuenta dos factores:

- a. Inflación
- b. Premio al riesgo: es la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios, y debe ser entre el 10% y el 15%.

Inversionista: 14% inflación (estimado) * 15% del premio al riesgo

TREMA inversionista 0.21

- Institución Financiera (aproximada): 24%

Y se analiza de la siguiente manera:

Tabla XIII. Análisis TREMA

Fuente	% Aportación	TREMA	Ponderación
Accionistas / otros	0.35	0.21	0.074
Institución financiera	0.65	0.24	0.156
Tasa ponderada total			0.230

En este caso se evaluó con una tasa de rendimiento del 23% y arrojó una TIR de 92.68% la que triplica el valor de la tasa de evaluación o rendimiento, por lo que concluye que el proyecto es factible desde el punto de vista económico.

4.5 Relación beneficio – costo

Este método evalúa la eficiencia con la que se utilizan los recursos de un proyecto y consiste en la relación que se obtiene de dividir los ingresos actualizados de efectivo dentro de los egresos actualizados de efectivo. El resultado que se obtenga deber ser superior a uno.

$$BC = \text{Beneficios} / \text{Costos}$$

$$B/C = Q91,570,121.00 / Q54,855,820.00$$

$$\mathbf{B/C = 1.66}$$

Basado en los cálculos anteriores, determino una relación beneficio costo de de Q1.66, lo cual significa que por cada quetzal que se invierte, se recuperan Q1.66, con lo cual se concluye que el proyecto es económicamente rentable.

4.6 Análisis de sensibilidad

Para determinar la bondad del proyecto, se somete el flujo de ingresos y egresos a diferentes ponderaciones, tomando como variables los ingresos y los costos proyectados de la siguiente manera.

Tabla XIV. Análisis de sensibilidad $\pm 20\%$ y +10

INDICE DE EVALUACIÓN	(-) 20% Ingresos	(+) 20% costos	(+)10 Trema
Valor Actual Neto	Q783,208.00	Q1,802,205.00	Q7,415,944.89
Tasa Interna e Retorno	1.16	1.16	1.66
Relación Beneficio/Costo	30.52%	36.70%	38.8

- Se consideraron como variables principales los Ingreso y los costos del proyecto y una desigualdad de $\pm 20\%$ para los dos primeros y +10 para el segundo factor.
- El proyecto tiene mayor sensibilidad a una disminución de los ingresos que al aumento de los costos, lo que significa que el proyecto podría estar en riesgo si los precios del producto cayeran en un rango mayor al 20%. En cuanto al aumento de la TREMA (por cambio en los factores que la condicionan) el proyecto también muestra sensibilidad pero en menor rango
- Finalmente, el análisis financiero arroja datos positivos con los diferentes indicadores utilizados para su evaluación, motivo por el cual, se determina que el proyectos es posible de realizar económica y financieramente.

5 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.1 Misión del proyecto

“ Brindar un café de calidad al cliente a través de la utilización de buenas practicas de manufactura en el procesamiento del café pergamino. ”

5.2 Visión

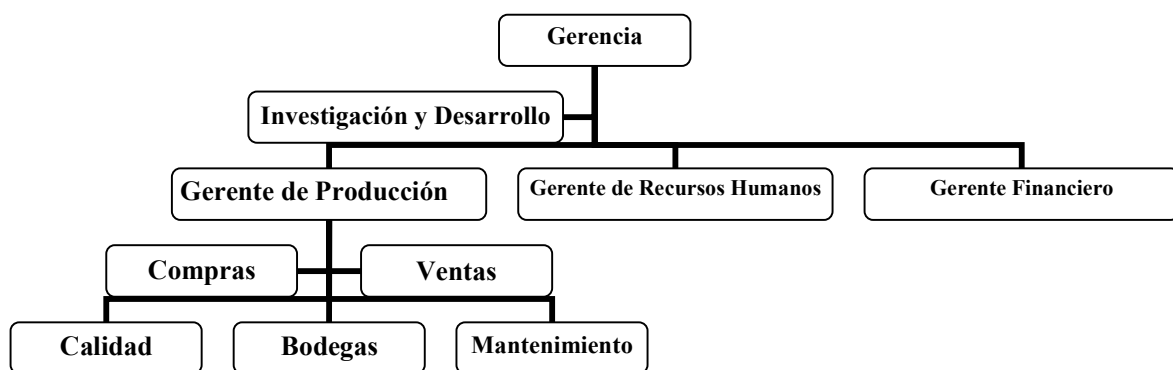
“ Ser el productor de café mas influyente del área Occidental nacional al ser reconocidos por nuestros consumidores como su primera opción en consumo por la calidad del producto y servicio. ”

5.3 Estructura organizacional

Este sistema nos sirve para definir formalmente las relaciones de trabajo para la distinción e integración de las tareas, o sea para determinar de quien hará que y como se combinarán los esfuerzos, para esto se vale del organigrama, descripción de puestos que se presentan a continuación.

5.4 Organigrama

Figura 17. Organigrama de CA.HUE.S.A.



5.5 Descripción de Puestos

5.5.1 Gerente general

El gerente General es el encargado de realizar la planeación operativa de la organización en conjunto con los demás gerentes de cada departamento, también definirá las políticas organizacionales de la empresa, así como de velar por el porvenir del capital de los accionistas.

5.5.2 Gerente de R.R.H.H.

Es el encargado de realizar la gestión del capital humano, basándose este para el gestionamiento en las competencias laborales respectivas para cada puesto, así como también de velar por un capital humano altamente capacitado y motivado para la realización de sus actividades designadas para el funcionamiento competitivo de la organización.

5.5.3 Gerente de ventas

Es el encargado de gestionar el flujo de efectivo de la organización por medio de las ventas realizadas por sus subordinados, así como el de mantener un margen de utilidad deseado para poder continuar operaciones.

5.5.4 Gerente de producción

Es el encargado de velar por producir lo solicitado por el departamento de ventas, de modo que se tenga una producción óptima y no se caiga en una sobre producción o déficit de la misma.

5.5.5 Gerente de mantenimiento

Es el encargado de velar por el accionamiento de un mantenimiento proactivo en el cual se gestionan el preventivo y correctivo de una manera simultánea, para lograr el funcionamiento ideal de todo sistema mecánico, eléctrico o manual a nivel de toda la organización en general.

5.5.6 Gerente de Control de Calidad

Es el encargado de mantener la satisfacción del cliente al cumplir con las expectativas requeridas por los mismos a través de pruebas, ensayos, muestreos y de toda herramienta de calidad que este a su alcance.

5.5.7 Gerente de Compras y Suministros

Es el encargado de proveer todo material utilizado en la organización que no afecta directamente la producción o calidad del producto.

5.5.8 Gerente financiero

Es encargado de velar por la solvencia financiera de la organización al analizar créditos, estados financieros, presupuestos y toda actividad en la cual se requiera de recurso monetario para su realización.

5.5.9 Gerente de Bodegas

Este gerente es el encargado de mantener la cantidad optima de materia prima así como también del mantenimiento y resguardo del producto terminado a través del control de inventarios o de la valoración de los mismos.

5.5.10 Gerente de Investigación y Desarrollo

Es el encargado de proveer nuevos métodos para la mejora del proceso de producción o de pruebas de análisis para mejorar la calidad, así como del análisis del desarrollo de nuevos productos.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 Identificación y selección de factores

Las investigaciones realizadas por el ministerio de agricultura se orientan hacia el fomento del beneficiado limpio; se sugieren alternativas rentables para emplear la pulpa y la aplicación del concepto de "gasto defensivo" para disminuir los daños ambientales. Se cuantificó la magnitud y la calidad de los desechos sólidos y líquidos de 7 beneficios de la zona. Dentro de los resultados sobresale que la mitad de los beneficios estudiados no aprovecha la pulpa. Sin embargo, los usos evaluados resultaron rentables. También se concluyó que el compostaje es la alternativa óptima de uso de la pulpa, considerando las restricciones de capital de los beneficiadores. Las fincas con posibilidad de éxito en la conversión, requieren buena productividad y bajos costos. Se precisa de un plan de capacitación integral que incluya a productores (as) y administradores (as).

Algunos factores identificados son:

- a. El sistema lítico y edáfico
- b. Contaminación industrial
- c. Contaminación agroindustrial
- d. El sistema hídrico
- e. El sistema atmosférico

6.2 Determinación de impactos ambientales potenciales

Se describe la única corriente superficial de agua que existe en el área siendo un nacimiento dentro de la misma finca.

6.2.1 Calidad del aire

Es importante mencionar que durante la época de cosecha y el período de descomposición de la pulpa del café al poner en funcionamiento motores de las despulpadoras como también de hornos y secadores se producirán los siguientes contaminantes. Generación de dióxido de carbono (CO₂), Bióxido de Sulfuro (SO₄) y sólidos suspendidos, debido a la puesta en operación de hornos y secadores que utilizan combustible de bajo rendimiento como lo son la leña y el cascabillo de café. En el área donde se encuentran los generadores de energía, debido al tipo de combustible que se emplea diesel y aceites, se producen gases ya sea por derrame de los mismos o como producto de la puesta en operación. Mal olor, por la descomposición química de la pulpa de café, dando como resultado la formación de compuestos tales como bisulfuro de hidrógeno.

6.2.2 Ruido ambiental

La intensidad del sonido, el rango de frecuencia que oscila entre los 125 HZ a 8000HZ son los que el oído humano percibe, cualquiera que sea su frecuencia, se mide en decibeles.

El decibel esta definido en términos de la razón de la intensidad de un sonido con respecto a otro tomando como nivel de referencia.

Los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos ruidos que sobrepasan los 90 decibeles a exposiciones largas.

Tabla XVI. Tiempo y decibeles permitidos

Tiempo de Exposición (h)	Máximo en Decibeles
8	90
4	95
2	100
1	105
0.30	110
0.15	115

Fuente: Sergio Torres, Ingeniería de Plantas, Tesis, USAC.1999

Niveles por debajo de 90 decibeles se admiten para cualquier duración de tiempo.

Para este caso específico por lo general existirán cambios en el nivel acústico en la fase de operación y período de descanso, como resultado del funcionamiento de motores y generadores de energía existentes en el beneficiado de café húmedo.

Este ruido se considera, como una contaminación mínima, ya que los generadores no trabajan simultáneamente los seis, sino se programa de acuerdo con la demanda de energía.

6.2.3 Aspectos climáticos y meteorológicos

La actividad productiva cafetera contribuye al mejoramiento ambiental, tomando en cuenta la importancia de esta fuente como fijadora de carbono.

En Guatemala se estiman que están sembradas con café 262,500 hectáreas, las que tienen un potencial de fijación carbono de 24,056,788 toneladas métricas, eso significa que el área de café de la unidad productiva es de 96 hectáreas de las que se 8,736 toneladas métricas de fijación de carbono. Estos beneficios incluyen conservación de la biodiversidad, mejoramiento de la condición físico química y biológica del suelo, mantenimiento de los ciclos hidrobiológicos y del microclima y reducción del efecto negativo del exceso de CO₂ en la atmósfera, fijándola como componente de la biomasa y liberando oxígeno. El proceso de transformación de la materia prima en este caso no afecta los aspectos climáticos y meteorológicos del área.

6.2.4 Aguas resultantes de la fermentación y lavado

El fluido que sale de las desmucilagadoras es una mezcla de miel y agua con un DQO (Demanda química de oxígeno) de aproximadamente 50,000 ppm. Esta agua se transporta a fosa permeables donde se deja reposando. El agua se evapora o se filtra en el suelo después de un período de tiempo quedando una costra rica en materia orgánica que es reutilizada como fertilizantes en los cultivos. Las aguas mieles nunca tocan fuentes de agua limpia.

6.2.5 Vida útil del agua de recirculación

El agua limpia que entra al proceso se utiliza hasta 5 veces o en 5 corridas del proceso normal.

6.2.6 Manejo de aguas de recirculación

Cuando la vida útil del agua finaliza, se le da el mismo tratamiento que las aguas mieles.

6.2.7 Manejo de aguas residuales de clasificación

Estas aguas son utilizadas en el lavado y clasificación del grano recién fermentado y desmucilaginado. Esta agua no se recircula, después de ser usada se da el mismo tratamiento que a las aguas mieles.

6.3 Plan de contingencia

Este programa tiene como objetivo principal responder en forma eficaz, minimizando los daños que se pueda ocasionar en la infraestructura existente y del medio ambiente.

Se conoce como un Plan de Contingencia a las medidas descriptivas a tomarse en situaciones de emergencia, el cual es un acto, condición o situación imprevista e inesperada de índole social, económica, ambiental o de otra naturaleza, que de no atenderse de inmediato podría ocasionar daños a la salud, seguridad o bienestar de los organismos, incluyendo al ser humano o a la calidad del medio ambiente.

Los planes de contingencia se enmarcan básicamente en, accidentes de trabajo, accidentes de movilización, derrames, derrumbes de materiales, incendios, huelga, motín, asalto, ruido, gases, vapores, fenómenos naturales fuertes, falta de energía básica.

6.3.1 Los lineamientos del Plan

Objetivos, organización, implementación, desarrollo de acciones, evaluación. Acciones, determinaciones, medidas y previsión del plan de contingencia.

6.3.2 Accidentes de trabajo y movilización

Para todos los trabajadores permanentes, mantener activa y vigente las coberturas del seguro social. Dar seguimiento social a todos los casos. Estudiar cada accidente con el propósito de establecer su motivación, generación, condicionantes y adoptar los correctivos necesarios, evitando con esto repeticiones.

Disponer de un botiquín de primeros auxilios actualizado y suficiente asesoría por médico colegiado activo. Disponer de vehículo para traslado del trabajador afectado, hacia el centro asistencial. Contar con un medio de comunicación para casos de emergencias. Contar con números de teléfonos de emergencia.

6.3.3 Incendios

Se debe contar con suficientes unidades de extinguidores de los tipos A,B y C, para capacidad industrial, vigentes y estratégicamente colocados.

Todos los trabajadores, deben ser entrenados periódicamente y actualizados en el uso y manejo de extinguidores.

Todos los trabajadores deben participar en simulacros organizados periódicamente. Todos los trabajadores deben conocer las salidas de emergencia de las diferentes instalaciones que deben tener la señalización respectiva.

6.3.4 Accidentes Industriales (ruidos, gases y vapores)

Utilización de equipo de protección personal respectiva. Los trabajadores están obligados a su uso y aprecio, para lo cual, la empresa contara con personal técnico de planta o subcontrato fijo fuera de la planta.

El equipo de protección personal que se proporcionara a los empleados de la empresa para lograr su total seguridad es el siguiente:

- a) Mascarillas
- b) Casco
- c) Guantes de hule
- d) Botas de hule

6.3.5 Fenómenos naturales

En el caso de terremoto los trabajadores estarán mentalizados que lo principal es la calma y el desplazamiento organizado hacia zonas seguras, definidas y señalizadas desde su acceso.

Dado que se contará con una eficiente señalización no deberá haber problemas en cuanto a la necesidad de evacuación. Además será conveniente capacitar al personal para realizar una evacuación efectiva.

6.3.6 Falta de energía básica

Contar con plantas eléctricas menores, luces de emergencia, linternas.

6.3.7 Falta de materia prima

En este sentido la infraestructura instalada permite tener una producción de materia prima estable. La finca eventualmente compra materia prima.

Habría falta de materia prima por descuido, falta de continuidad en los programas de trabajo, baja en los precios internacionales, fenómenos o desastres naturales, de lo contrario las estimaciones de cosechas para cada período son determinantes para la operación del beneficio húmedo de café.

6.4 Plan de seguridad industrial

Dentro de este programa se propone las acciones y procedimientos de control, necesarios para garantizar el adecuado cumplimiento de las medidas de mitigación requeridas por esta actividad, de tal forma que se busque como objetivo el resguardo de la calidad ambiental en general, tomando en consideración el cumplimiento de la legislación, reglamentación y normativa vigentes.

- a. Se supervisará la impermeabilidad, aislamiento, vulnerabilidad en el área de disposición técnica de la pulpa.
- b. Se medirán los sólidos sedimentales disueltos en el tanque de descarga del despulpado, en los tanques de fermentación y en las descargas finales fluidas.
- c. Se medirán los niveles de frecuencias y decibeles en las áreas de ruido.

Tabla XVI. Programación de monitoreo

	ÁREAS DE MONITOREO	ÉPOCA DE MONITOREO		
		DIC.	ENE.	FEB.
1	Fuente de abastecimiento de agua	XXX		XXX
2	Áreas de disposición técnica de pulpa	XXX	XXX	XXX
3	Tanques de descarga del despulpado	XXX	XXX	XXX
4	Tanques de fermentación	XXX	XXX	XXX
5	Descargas finales fluidas	XXX	XXX	XXX
6	Chimeneas	XXX	XXX	XXX
7	Agua al inicio y al final del proceso.	XXX	XXX	XXX
8	Áreas de ruido	XXX	XXX	XXX

6.4.1 Programa de monitoreo

Es aquel que servirá al propietario, para realizar el seguimiento correcto a la evolución y eficiencia obtenida en todas las medidas de mitigación propuestas, aplicando las medidas correctivas en cada caso en particular.

6.4.2 Períodos de monitoreo

Están con relación al tiempo de duración del proceso. Así mismo, se practicará un monitoreo previo y después de la actividad, con la finalidad de disponer de parámetros comparativos que servirán para proponer si el caso lo amerita, las recomendaciones que sean necesarias complementar.

6.4.3 Tipos de monitoreo

De fuentes de contaminación, del ambiente ecológico.

Tabla XVII. Plan básico de monitoreo

	ÁREAS DE MONITOREO	TÍPOS DE MONITOREO
1	Fuente de abastecimiento de agua	Análisis Químico y microbiológico
2	Áreas de disposición técnica de pulpa	Impermeabilidad, aislamiento, vulnerabilidad, moscas.
3	Tanques de descarga del despulpado	Sólidos sedimentales y disueltos, DBO5 y DQO
4	Tanques de fermentación	Sólidos sedimentales y disueltos, DBO5 y DQO
5	Descargas finales fluidas	Sólidos sedimentales y disueltos, DBO5 y DQO
6	Chimeneas	Apreciación visual de gases, humos, Sólidos en suspensión, Co y So4

CONCLUSIONES

- 1) Estudiadas ya las condiciones socioeconómicas del municipio de La Democracia, Huehuetenango, se determinó que el nivel socioeconómico esta muy por debajo de su potencial debido a la falta de recursos generadores de empleos.
- 2) Huehuetenango es el segundo mayor productor de café de Guatemala con una producción anual que supera el medio millón de quintales oro (aproximadamente un 12% de la producción nacional) de los cuales cerca de 169656 quintales (aproximadamente un 32%) se producen en el municipio de La Democracia, lo cual demuestra el claro potencial de la región en el eficaz cultivo del grano.
- 3) Luego de un minucioso Estudio Financiero, pudo determinarse la rentabilidad del proyecto, dado que los indicadores VAN Q9815306.00 y TIR 1.66 evaluado con una TREMA de 23% precisan condiciones favorables para la puesta en marcha del proyecto.
- 4) Debido a la tendencia comercial negativa que atraviesa el mercado del café a nivel mundial, las políticas seleccionadas para determinar el precio de venta así como también las políticas de comercialización, han sido no muy ventajosas en lo que respecta a una utilidad neta del producto respecto a organizaciones plenamente establecidas en el mercado del café, para poder utilizar esta táctica como una estrategia de punta de lanza para penetrar a nuestro mercado objetivo en un corto plazo y poder afianzarse al estrato del mercado objetivo .

- 5) La selección óptima de la comunidad (netamente productora y conocedora del cultivo) y terreno para el proyecto cuya evaluación se basó en factores determinantes como acceso, insumos, mercados, fletes, MDO, MP, revela resultados satisfactorios al aprovechar de una forma eficiente los recursos naturales del área en general y tener una capacidad instalada acorde a las dimensiones que se proyectan.
- 6) Debido al procesamiento de café que requiere de métodos semimanuales, la maquinaria se seleccionó de acuerdo a necesidades y recursos disponibles, sin embargo es de tipo recomendable y en buen estado, se optó por una maquinaria reconstruida pero garantizada la eficiencia de la misma.
- 7) El análisis tanto cuantitativo como cualitativo de los índices financieros del proyecto, generan resultados que sustentan la factibilidad del proyecto, reduciendo considerablemente el grado de riesgo de incertidumbre de los factores técnicos, financieros y mercadológicos que pudieran limitar al proyecto a la hora de la implementación y ejecución del mismo, dejando así únicamente como factores de riesgo los macroeconómicos, los cuales están fuera de nuestro alcance.
- 8) El desarrollo socioeconómico de La Democracia, Huehuetenango, reflejará una subida notable, al incrementar el poder adquisitivo de la población en general del área por la generación de empleos que el proyecto brindara al momento de su implementación y ejecución, así como de varios beneficios de nivel básico derivados de este, como salud, alimentación, educación, seguridad, entre otros mas.

RECOMENDACIONES

1. El apoyo al desarrollo de la agroindustria en el país por parte del gobierno como de la comunidad Internacional es fundamental para el desarrollo económico sostenible de la sociedad guatemalteca, es por ello que proyectos de esta índole son beneficios desde todo punto de vista, sobre todo en el marco de la generación de empleos y aperturas económicas para regiones con potencial.
2. La creación de una cooperativa cafetalera en La Democracia, Huehuetenango sería de carácter beneficioso para el proyecto, ya que con esto se estaría centralizando la recolección del producto y trabajar con un solo proveedor de materia prima, con esto, aparte de consolidar la comercialización del café, puede, en conjunto, buscar alternativas que mejoren el precio del producto.
3. El estudio del aprovechamiento de la pulpa del café para la creación de abono orgánico, sería una nueva fuente de ingreso derivada del procesamiento del café dando uso a lo que se considera desecho sólido actualmente en el proceso, esto permitiría la reducción de costos de producción en un margen considerable.

4. La creación de un solidarismo dentro del proyecto para el manejo de las necesidades socioeconómicas de los trabajadores sería de beneficio mutuo para la gestión del capital humano dentro del proyecto, y a su vez sería como incentivo para lograr la integración de la comunidad en labores nuevas y desconocidas en la región.

5. La actualización de las condiciones del mercado Internacional de café por parte de los departamentos de Investigación y Desarrollo y Mercadeo es de suma importancia, ya que el producto en su mayoría es para exportación y que por ende afectan las ventas del mismo.

6. La realización de un estudio de tratamientos de desechos líquidos será de un beneficio incontable para el proyecto, ya que por la cantidad que se generara al procesar el café puede que afecte el hábitat de la región en términos considerables, además el manejo adecuado de las aguas residuales lograra disminuir cualquier impacto ecológico que pueda afectar la región como tal.

7. La definición de políticas de calidad del proyecto jugará un papel fundamental para el desarrollo de la cultura organizacional del mismo, dándole un enfoque para la certificación en normas de calidad mundial, dada la globalización y el constante cambio en políticas del comercio Internacional.

BIBLIOGRAFIA

1. Gabriel. Baca Urbina, **Evaluación de Proyectos**.(3ª. Edicion;México: Editorial Mc Graw Hill, 1998).
2. Larry, W. Cantor, **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental**.(2ª ed; España: Editorial Mc Graw Hill, 1997).
3. Orozco, Robin Rodrigo, Estudio de Factibilidad para la Instalación de una planta procesadora de arroz, en una cooperativa agrícola del área costera del departamento de San Marcos. Tesis, Facultad de Ingeniería 2000;USAC.
4. Sanchez Arriaza, Maria Antonieta. Efecto de tres tratamientos a los flotes del beneficiado húmedo de café en el rendimiento de pergamino en peso equivalente en los municipios de La Democracia, La Libertad y San Pedro Necta del departamento de Huehuetenango, Tesis Facultad de Agronomía; 1999. USAC.
5. Serovic Folgar, Branco Damián Descripción, montaje y mantenimiento el equipo mecánico utilizado en un beneficio húmedo de café, Tesis Facultad de Ingeniería;1992. USAC.
6. Mundo del café. mundocafé.com, septiembre de 2003.
7. Disagro. Grupodisagro.com/publicaciones, agosto de 2003.

