

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA



**“UTILIZACION DE TECNICAS L.C.C. PARA LA
EVALUACION DE NUEVAS INVERSIONES EN LA
INDUSTRIA SALVADOREÑA”**

**CASO PRACTICO BENEFICIOS DE CAFÉ DE EL
SALVADOR**

**TRABAJO DE GRADUACION
PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE INGENIERIA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**



POR :

JUAN CARLOS BRUNO ESCOBAR.

ANGEL ROBERTO FERMAN FLORES.

JOSE RICARDO MAJANO CANTIZANO.

MARZO 1999

SOYAPANGO EL SALVADOR CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS GUILLERMO BRAN

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

ING. HEBER ABISAI PORTILLO

JURADO EXAMINADOR

ING. CAROLINA NUILA

ING. YANIRA CASTRO

ING. RICARDO ESCOBAR

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
INDUSTRIAL

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE
GRADUACION

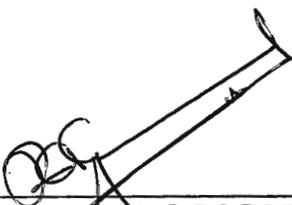
“UTILIZACION DE TECNICAS L.C.C. PARA LA
EVALUACION DE NUEVAS INVERSIONES EN LA
INDUSTRIA SALVADOREÑA”

CASO PRACTICO BENEFICIOS DE CAFÉ DE EL
SALVADOR.



ING. CAROLINA NUILA.

ING. YANIRA CASTRO.



ING. RICARDO ESCOBAR



ING. HEBER PORTILLO

INTRODUCCION

Este trabajo de graduación esta orientado para que las personas encargadas de realizar los procesos de compra de equipo y maquinaria industrial en los Beneficios de café de El Salvador, posean un documento que les sirva de base, para realizar una adecuada decisión, seleccionar alternativas más económicas, establecer un contrato formal con el proveedor y contribuir a reducir los costos en dichas empresas.

El desarrollo de este documento, se enmarca dentro de los siguientes aspectos:

En el capitulo I se presentan los detalles referentes al origen, definiciones básicas, métodos de cálculo y aplicación de la técnica de análisis económico " Costo del Ciclo de Vida ", conocida como técnica LCC (siglas de Life Cycle Cost).

Como segundo punto, en el capitulo II, se describen una serie de conceptos referentes a los procesos de compra de maquinaria y equipo industrial. Además, se presenta un breve planteamiento de los procesos de compra tradicionales utilizados por las empresas salvadoreñas.

En el capitulo III se plantea la importancia de los contratos de adquisición, aspectos legales y éticos; así como también, se establece la información requerida de los proveedores.

En el capítulo IV se describe la metodología utilizada para determinar alternativas de inversión y el proceso que se seguirá para la selección de dichas alternativas.

En el capítulo V, se presentan los resultados de la investigación de campo. Dicha investigación se realiza a través de entrevistas con los gerentes o administradores de los beneficios, enfatizando en los procesos de compra que ellos emplean.

En el capítulo VI, se describe la propuesta de aplicación de la técnica costo del ciclo de vida en los beneficios de café de El Salvador. Así como también se plantea la organización necesaria, para la incorporación de dicha técnica.

Finalmente, se describen las conclusiones y recomendaciones que a criterio del grupo se consideran necesarias para poder dar respuesta a la problemática encontrada.

INDICE

INDICE	i
OBJETIVOS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	iv
PROYECCION SOCIAL	v
GLOSARIO TECNICO	vi

CAPITULO I: GENERALIDADES SOBRE EL ANALISIS DEL COSTO DEL CICLO DE VIDA(LCC)

1.1 INTRODUCCION.	1
1.2 ORIGEN.	3
1.3 DEFINICIONES.	4
1.4 METODOS DE CALCULO.	10
1.5 APLICACIÓN.	16

CAPITULO II: ANTECEDENTES TECNICOS.

2.1 PROCESO Y MAQUINARIA EN LA INDUSTRIA DEL CAFÉ.	23
2.2 PROCESOS DE COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LOS BENEFICIOS DE CAFÉ.	38
2.3 PROCESOS TRADICIONALES DE COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL.	44

CAPITULO III: GENERALIDADES SOBRE LOS CONTRATOS DE ADQUISICION.

3.1 IMPORTANCIA DE LOS CONTRATOS DE ADQUISICIÓN.	47
3.2 INFORMACION SOLICITADA A LOS PROVEEDORES.	48
3.3 ASPECTOS LEGALES Y ETICOS.	49

CAPITULO IV: TECNICAS DE INGENIERIA ECONOMICA UTILIZADAS PARA SELECCIONAR ALTERNATIVAS DE INVERSION.

4.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA DETERMINAR ALTERNATIVAS DE INVERSION.	52
4.2 PROCESO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE INVERSION	57

CAPITULO V: INVESTIGACION DE LOS PROCESOS DE ADQUISICION UTILIZADOS POR LOS BENEFICIOS DE CAFÉ.

5.1 AREA DE LA INVESTIGACION.	65
5.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACION.	69
5.3 MUESTREO Y TABULACION.	72
5.4 ANALISIS DE RESULTADOS.	76

CAPITULO VI: APLICACIÓN PRACTICA DE LA TECNICA LCC.

6.1 PROPUESTA DE APLICACIÓN A LOS BENEFICIOS DE CAFÉ.	77
6.2 ORGANIZACIÓN NECESARIA PARA LA INCORPORACION DE LA TECNICA L.C.C EN LAS EMPRESAS SALVADOREÑAS.	82

CAPITULO VII: ELABORACION DEL FORMATO ESTANDAR PARA PROCESOS DE ADQUISICION.

7.1 ELABORACION DEL FORMATO ESTANDAR.	88
7.2 PRESENTACION DEL FORMATO.	90

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA.

ANEXOS.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un documento que sirva de base a las empresas para evaluar alternativas de adquisición de maquinaria y equipo industrial por medio de la utilización de la técnica LCC.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un documento con sencillez, claridad y facilidad de interpretación para que se pueda aplicar en los beneficios de café de El Salvador.
- Adecuar la técnica de análisis económico en los procesos de compra de equipo y maquinaria industrial utilizados por las empresas salvadoreñas.
- Diseñar un formato de contrato standard para adquisición de maquinaria y equipo industrial que sea fácil de interpretar y de utilizar por la mayoría de empresas salvadoreñas.
- Fomentar la elaboración de contratos que establezcan las relaciones contractuales entre las empresas salvadoreñas y el suministrante; local o extranjero en la adquisición de equipo y maquinaria industrial.
- Realizar la investigación de campo para analizar técnicamente la situación de los Beneficios de café en cuanto a los procesos y elaboración de contratos de adquisición de maquinaria y equipo industrial.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS: Gracias a ti señor, por darme siempre lo mejor, por darme esta oportunidad que muchos no logran tener y por contar con la familia a la que me destinaste, gracias por estar siempre conmigo.

A MI PADRE: Gracias papá por el esfuerzo que has hecho toda tu vida por mi, por darme siempre lo mejor, que no me faltara nada y darme tu ejemplo que es el camino que siempre he tratado de seguir estoy orgulloso de ti.

A MI MADRE: Gracias mamá por estar siempre conmigo por siempre darme fuerzas, por impulsarme día a día a ser mejor en esta vida, por corregir mis errores y por ser como eres, quiero llegar a saber tanto como tu.

A MIS HERMANAS: Por aguantarme y por hacerme sentir que nunca estoy solo, por todo su apoyo gracias hermanitas.

A MI FUTURA ESPOSA: Gracias por estar conmigo, por animarme y por comprenderme en todo momento.

A MI FAMILIA: Por apoyarme y creer en mi en todo momento, gracias este triunfo es también de ustedes.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES: A la Ing. Carolina Nuila, por su incansable motivación, gracias amiga, al Ing. Heber Portillo por su interés en nuestros trabajos y por toda la información que nos brindó, a los Ingenieros Yanira Castro y Ricardo Escobar, por participar en este proceso.

A MIS COMPAÑEROS: Por estar siempre unidos y habernos comprendido unos a otros, no se podía pedir mejor equipo, Ricardo fuiste el impulso del grupo, gracias, Roberto investigaste, gracias. Que Dios nos permita ser equipo siempre.

JUAN CARLOS BRUNO.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS: Gracias a ti, Dios todopoderoso, eternamente agradecido por oír mis suplicas y recibir tus bendiciones, ya que la coronación de esta carrera es obra tuya.

A MI ESPOSA: Alicia, gracias ya que tu amor, esfuerzo, apoyo y sacrificio a sido la fuente de inspiración a lo largo de este trabajo. Sin ti esta meta no la hubiera logrado. Gracias por estar a mi lado. Te amo.

A MIS HIJOS: Ronald, Nidia, Jennie y Andrea, son lo mejor que Dios, la vida y mi esposa me han dado. Gracias por soportarme, los quiero mucho.

A MI ABUELA: Mamá Noy, gracias por tu amor y tu apoyo incondicional, soy muy feliz de tener una Madre como tú.

A MI FAMILIA: mi Papá Oscar y mi tía Isolina, gracias por sus sabios consejos, su apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES: A la Ing. Carolina Nuila por su apoyo moral e incondicional, así como a nuestro asesor Ing. Heber Portillo, y los Ingenieros Yanira Castro y Ricardo Escobar por su participación en todo este proceso. Muchos agradecimientos a los Padres y hermanas de Juan Carlos, especialmente a su Mamá Dina Haydeé de Bruno por habernos permitido realizar el 99.99% de este trabajo en su hogar.

A MIS COMPAÑEROS: Ricardo y Juan Carlos por todo el tiempo compartido, los momentos difíciles que superamos; ha sido una gran experiencia, me siento feliz de trabajar con ustedes, somos un gran equipo, espero tener su amistad para siempre.

ANGEL ROBERTO FERMAN

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS PADRE TODOPODEROSO: a quien le doy infinitas gracias por darme la vida, protegerme y proporcionarme la sabiduría y fuerza necesaria para lograr este triunfo académico.

A LA MEMORIA DE MI INOLVIDABLE MADRE: a quien dedico este triunfo y el cual estoy seguro estará disfrutando junto con Dios en el Reino de los Cielos.

A MI ESPOSA E HIJA: por haberlas privado de mi compañía y por haberme entendido en los momentos mas difíciles de mi carrera. Especialmente a mi esposa, María del Carmen, que con su comprensión y paciencia ha sido el principal estímulo para alcanzar este triunfo y a quien con todo mi amor se lo dedico, este triunfo es suyo **DISFRUTELO!**

A MIS HERMANOS: Carmen Erlinda y Alexander Mario, quienes me han ayudado mucho, especialmente a ti Carmencita que me brindaste importante apoyo moral y ayuda económica.

A MIS FAMILIARES: especialmente a mis tíos Santiago y Salvador; a mis tías Elvira, Olga y María Erlinda; y a mi primo Beto que reciban este triunfo como muestra de mi gratitud por el apoyo incondicional que me dieron y que sus nobles y constantes sacrificios, para mi inolvidables, se verán hoy cristalizados.

A MIS AMIGOS: especialmente a Elmer Velasco, Ricardo Pineda y Roberto Sosa que cuando les pedí ayuda no vacilaron en dármela.

A MIS EXCOMPAÑEROS DE TEXTUFIL Y COMPAÑEROS DE TRABAJO DE CAESS: especialmente a el Sr. Luis A. Osorio, quien nunca me negó permiso para asistir a la Universidad, parte de este triunfo es suyo.

A MIS COMPAÑEROS DE UNIVERSIDAD: Alberto, Leonidas, Wilfredo, Francisco, Henry y Karla, junto a los cuales cursé gran parte de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES:

Un verdadero agradecimiento a la Ing. Carolina Nuila y a nuestro asesor Ing. Heber Portillo por habernos brindado su apoyo y ayuda sin limites, a el Ing. Sifontes por habernos proporcionado importante información y a los Ingenieros Yanira Castro y Ricardo Escobar por su participación en el proceso de evaluación.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Juan Carlos y Angel Roberto por la oportunidad que me dieron de trabajar con ustedes en este proyecto y por todos los momentos difíciles que superamos, me siento satisfecho de haber alcanzado este triunfo académico junto con ustedes, espero que sigamos manteniendo fuertes lazos de amistad.

También, quiero agradecer a los familiares de Juan Carlos y de Roberto por haber soportado mis molestías, especialmente a los familiares de Juan Carlos quienes de una manera muy amable nos permitieron realizar la mayor parte de este trabajo en su casa, específicamente su Mamá quien siempre nos atendió bien y aportó gran ayuda en cada una de las defensas.

JOSE RICARDO MAJANO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Entre los diversos tipos de problema que se presenta a la administración general es probable que los más cruciales sean los que se relacionen con la adquisición de equipo y maquinaria industrial.

Es común encontrarse con situaciones de extremas consecuencias que involucren cambios en la política financiera de la empresa lo que hace con frecuencia que estas decisiones sean tan complejas y se tenga que dedicar gran cantidad de tiempo, experiencia, capacidad y trabajo para tomarlas adecuadamente .

Esto es característico de las inversiones de capital, a las que incurren una multitud de factores que influyen en la decisión a tomar.

Así mismo como en los presupuestos para la inversión de capital, se comprometen sumas de dinero relativamente grandes y como comúnmente estas no están disponibles internamente, implican negociaciones con instituciones financieras que requieren estudios de factibilidad, que les permite conocer la recuperabilidad del préstamo otorgado. Sean los fondos de origen interno o externos ; antes de tomar una decisión es conveniente hacer los análisis o evaluaciones bajo los métodos o el método que más se ajuste a las circunstancias.

Además el problema fundamental de las decisiones para la adquisición de equipo y maquinaria industrial, es que una vez realizada, no es fácil retroceder lo que hace que un error en este campo, puede implicar pérdidas de toda naturaleza, de las cuales es difícil recuperarse a corto plazo.

Un ejemplo común de error en la adquisición de equipo y maquinaria industrial es la inadecuada capacidad instalada al adquirirla. Estos errores pueden ser ; de instalar una capacidad muy baja sin prever expansión de la demanda durante el periodo de recuperación, o lo contrario, capacidad muy alta, que nunca llega a explotarse. En ambos casos el empresario pierde dinero.

Las posibilidades de error en la adquisición de maquinaria y equipo industrial están sujetos a una amplia gama de factores entre una serie de alternativas previas, lo que hace que esta función administrativa, requiera de

una verdadera técnica que debe ser aplicada, utilizando los elementos matemáticos, estadísticos y en todo caso las nuevas herramientas desarrolladas en la ingeniería económica de los países avanzados en este campo.

Como se sabe, existen dentro de la empresa una gran cantidad de hechos que en el administrador deben tomarse las decisiones, las cuales pueden ser trascendentes, pero una de las que mayor acierto requieren, es la adquisición de equipo y maquinaria industrial y que este se ajuste lo más posible a las aspiraciones de los accionistas o propietarios dentro de los planes de maximización de beneficios, apertura de nuevos mercados, mayor diversificación o hacerlas más competitivas en este periodo actual de cambios en que las empresas de éxito tienen que ser las mejores dentro de la globalización.

Solo a priori podemos afirmar que la decisión tomada fue la mejor.

PROYECCION SOCIAL

El documento será elaborado con sencillez, claridad y facilidad en su información con el objetivo que se pueda aplicar dentro de nuestra propia realidad nacional, proporcionando los siguientes beneficios:

- A los beneficios de café, proporcionándoles una herramienta para la toma acertada en las nuevas inversiones que los volverán más competitivos.
- Al comité técnico evaluado de las diferentes empresas salvadoreñas encargadas de realizar los procesos de compra de equipos y maquinaria industrial, al proporcionarles una herramienta evaluador de apoyo, para la toma de decisiones.
- A los empleados en general de las empresas salvadoreñas, los cuales se verán beneficiados debido a que directamente su estabilidad laboral depende en su mayoría de la buena administración de las mismas.
- A los empresarios salvadoreños, los cuales estableciendo relaciones contractuales con el proveedor, contará con un respaldo legal que velara por el cumplimiento de lo ofrecido por dicho proveedor, ya sea este local o extranjero.
- Al país, al contar con industrias más competitivas para proyectarse a mercados internacionales.
- A la Universidad Don Bosco, al dejar en su biblioteca un documento que pueda servir de guía para estudios posteriores con alguna afinidad al tema propuesto.

GLOSARIO TECNICO.

- **AGUAS MIEL:** Aguas residuales con las que se a lavado el café, alojados en las pilas de fermentación, esta agua contiene miel de café y mucilago.
- **ANALISIS DE SENSIBILIDAD:** Consiste en identificar las variables del proyecto que, al variar, tienen el mayor efecto en la aceptación del proyecto.
- **BENEFICIADO:** Conjunto de operaciones de proceso a la obtención del café oro.
- **CAFÉ ORO:** Es el café que se obtiene al procesar el café uva en beneficiado.
- **COSTO DEL CICLO DE VIDA (L.C.C.):** Se define como el costo total y otros gastos que tiene que pagar el cliente durante el tiempo de vida útil del producto, de ahí que L.C.C. no solo incluya el costo de adquisición, sino también los costos futuros por operación y mantenimiento del producto hasta que este es finalmente descartado.
- **COSTO DEL SOPORTE DE VIDA (L.S.C.):** Es una parte del ciclo de vida que consiste en inversión en recursos de operación y mantenimiento.
- **DEPRECIACION CONTABLE:** Es la asignación sistemática del valor de un activo durante su vida depreciable.
- **ENDOCARPIO O PERGAMINO:** Envoltura cartilaginosa que cubre cada semilla envuelta en su película plateada.
- **INFLACION:** Es el termino que se emplea para describir una disminución en el poder adquisitivo causado por un ambiente económico con precios en aumento.
- **MTBF:** Tiempo significativo de fallas.
- **MUCILAGO:** Es una sustancia viscosa que se encuentras en ciertos vegetales y

tiene la propiedad de hincharse al entrar en contacto con el agua.

- **OPUS:** Software usado para calcular los costos en inversiones de repuestos.
- **PALSC:** Calcula el L.C.C. acumulado y los elementos del costo implicados de acuerdo al proyecto modelo.
- **PMTT:** Software utilizado para los cálculos de flujo de fallas, tiempos de operación, reparación y costos de consumo del material de repuesto.
- **PULPA:** Epicarpio del fruto de café que se separa en las despulpadoras.
- **TASA INTERNA DE RENDIMIENTO(TIR):** Es la tasa de interés producida por la porción del proyecto que se ha invertido internamente y no por las porciones liberadas (prestadas) por el proyecto.
- **VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO:** significa que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero.
- **VALOR PRESENTE NETO:** Consiste en calcular el valor presente de las utilidades futuras netas en efectivo, descontadas a un interés que supere a nuestro costo de capital. En otras palabras, si el valor actual de los ingresos futuros supera el valor actual de los egresos, se considera que el proyecto de inversión es viable.
- **VIDA DE SERVICIO ECONOMICA:** Se define como el período de vida útil que minimiza el costo anual equivalente de un activo.

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCION.

La adquisición de tecnología es el proceso de adquirir un sistema completo tecnológico (o equipo), el cual abarca el desarrollo, diseño, prueba y puesta en marcha del sistema a adquirir, junto con la creación de una organización adecuada para la operación y mantenimiento del equipo. Por lo tanto la adquisición de tecnología difiere fundamentalmente con respecto a la compra comercial de un equipo determinado.

La adquisición de tecnología a menudo implica una complicada interacción entre el cliente y el proveedor. Los esfuerzos comunes de ambas partes determinan si el producto final llegará a ser bueno o no. El producto final bueno es por definición aquel que cumple con todas las expectativas que el cliente tiene en mente al costo total mas bajo posible durante la vida útil del producto.

Adquirir tecnología es un proceso extenso, el tiempo para comenzar la operación de un sistema esta usualmente en el rango de 2 a 7 años, dependiendo de la complejidad del producto. Durante este período el cliente puede monitorear y controlar Al proveedor para alcanzar el producto final, el cual es requerido a un costo total razonable con respecto a la vida del producto.

El adquirir tecnología puede ser adoptado para guiar al proveedor hacia los objetivos del cliente, con lo cual se alcanzaría un producto final adecuado tanto en términos tecnológicos como económicos.

Una técnica de adquisición la cual ha ido creciendo grandemente durante los últimos años ha sido llamada como costo del ciclo de vida o costo de pertenencia, en forma abreviada LCC.¹

¹ Internet, [http : // www.Yahoo. Com](http://www.Yahoo.Com) Introduction to the Life Cycle Cost.

1.2 ORIGEN.

El concepto moderno de L.C.C. se originó en Estados Unidos, en el año de 1960. Esta área esta sujeta a regulaciones por el departamento de defensa (D.O.D.), en términos de procedimientos inclusivos de aplicación.

Significativamente para el D.O.D. el aplicar el concepto de L.C.C. es tratar de predecir actualmente costos futuros de operación y mantenimiento. El deseo de producir costos futuros actuales crea un modelo de costos complejos sujetos a muchas influencias externas como la inflación, fluctuaciones del cambio monetario, etc.

Otro tipo de aplicación de L.C.C. se ha desarrollado en Suecia, aquí la implementación más notable es la revisión de la selección del elemento de adquisición usada en la evaluación de objetivos. Este ha sido el caso aplicado por el departamento de defensa material de Suecia (F.M.V.) y más tarde fue aplicado en el sistema ferroviario de Suecia (S.J.).²

En resumen la implementación Norteamericana tiende a controlar el programa de administración en áreas donde la implementación Sueca tiende a controlar al proveedor.

² Experience from a Life Cycle Cost (LCC) Procurement at the Swedish Defence Material Administration - Lennart Borghagen – Proceedings 18th Annual Logistics Symposium, 1983.

1.3 DEFINICIONES

CONCEPTOS BASICOS.

El costeo del ciclo de vida : Es un conjunto organizado de actividades relacionadas con el establecimiento, análisis, evaluación y verificación de parámetros que afectan el costo del ciclo de vida de un sistema o equipo. El costeo del ciclo de vida puede ser ejecutado por el fabricante, el usuario, o ambos.

El costo del ciclo de vida de un sistema o equipo : Es el costo total para el usuario de la compra, instalación, uso y mantenimiento durante un periodo dado de vida. En este contexto, el costo es definido por un modelo y esta constituido por los siguientes elementos:

- Inversión en el sistema o equipo y los costos relacionados
- Inversión en recursos de operación y mantenimiento.
- Costos anuales de operación y mantenimiento del sistema o equipo.
- Costos anuales debido a tiempo no productivo causado por fallas o por mantenimiento.
- Ingresos anuales perdidos debido al tiempo no productivo.³

Se debe tener cuidado, de no incluir ingresos anuales perdidos entre los

³ Internet, <http://www.Yahoo.Com> Life Cycle Cost Management.

costos, en caso de un análisis de costo - beneficio ya que este incluye los elementos de ingreso. En este caso los ingresos perdidos deben ser tomados en cuenta en el lado de los ingresos mas bien que en el lado de los costos.

El costo del soporte de vida (L.S.C.) : a menudo referido

como un soporte logístico conseguido de un sistema o equipo, es una parte del ciclo de vida que consiste en:

- Inversión en recursos de operación y mantenimiento.
- Costos anuales de operación y mantenimiento del sistema o equipo.
- Costos anuales debido al tiempo no productivo, causado por fallas en mantenimiento.

El ciclo de vida relacionado con el costo del ciclo de vida no necesita incluir la vida completa económica o física del sistema o equipo. Debe ser limitada a algún período que incluya la inversión hecha por el usuario en adición a reconocidos números de años de uso. El numero de años puede estar limitado por dificultades para predecir el desarrollo del sistema de costos, utilización del sistema o equipo, tiempo para reemplazar el equipo por uno más moderno, etc. Los periodos típicos para el análisis del L.C.C. están dados entre los 5 y 25 años.

FASES DEL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA O EQUIPO.

Existen 4 fases generales en el ciclo de vida de un sistema o equipo:

- Concepto y definición.

- Diseño y desarrollo.
- Fabricación e instalación.
- Uso y mantenimiento.

Los elementos principales del costo del ciclo de vida esta relacionado a esta fase. Los costos de las primeras tres fases, repartidos entre cada sistema o equipo, están incluidos en las inversiones. No a sí los costos de las ultimas dos fases, los cuales están incluidos en los costos anuales e ingresos perdidos.

El L.C.C. es una herramienta de planificación, que viene en la ayuda del proceso de toma de decisiones. El propósito del modelo de L.C.C. en la fase del concepto de definición es para alcanzar el valor presente de diferentes alternativas para lograr elegir una de ellas con L.C.C. Durante la fase de diseño y desarrollo se facilita la optimización de decisiones de diseño para alcanzar el diseño final con el mas bajo L.C.C.⁴

La aplicabilidad del costeo del ciclo de vida depende de las relaciones entre los elementos de costo. En todos los casos cuando los costos anuales no son relevantes, el costo del ciclo de vida no vale la pena, dicho de otra manera cuando los costos anuales y los costos perdidos son muy pequeños comparados con las inversiones, el L.C.C. no toma mucho interés y el costo del ciclo de vida no se pone en práctica.

Cuando se aplican las actividades del costeo del ciclo de vida, deben ser tomadas en cuenta tan pronto como sea posible en el desarrollo del producto. Solo en las fases tempranas del desarrollo existen suficientes grados de libertad para influir

⁴ L.C.C. - Defense Application, some Comments on L.C.C. as a Decision Making Tool - Hans Ebertelt, Olof Waa Proceedings 1975, Reliability and Maintainability Syposium.

considerablemente en el L.C.C. Las decisiones mayores son luego tomadas, las cuales determinan la economía del sistema o equipo mediante la aplicación del costo del ciclo de vida, esas decisiones pueden ser hechas en bases racionales.

Los objetivos principales del costeo del ciclo de vida son:

- Identificar e influir en las características del sistema o equipo las cuales son de importancia para el costo del ciclo de vida.
- Comparar posibles soluciones y condiciones con respecto al costo del ciclo de vida.

Ambos objetivos pueden ser usados por el fabricante durante las fases tempranas de desarrollo del producto para influir en los costos del ciclo de vida. Existe una buena razón para hacer esto ya que un L.C.C. bajo hace su producto más competitivo en el mercado.

En caso que el usuario financie el desarrollo del producto o es un cliente importante, él puede influir grandemente en costo del ciclo de vida, mediante una evaluación apropiada de la cotización y del contrato basados en el L.C.C.

La razón para hacer esto es la reducción de costos futuros, los cuales pueden ser alcanzados los parámetros que afectan el costo en los análisis del L.C.C. Están controlados en parte por el fabricante y el consumidor. En general, las características del sistema o equipo están controladas por el productor, al momento que las condiciones de uso y de mantenimiento son controladas por el usuario.

El costeo del ciclo de vida no elimina la estimación ordinaria por parte del cliente en relación con los costos del producto para propósitos del

presupuesto. Algunos elementos del costo del análisis del LCC, deben tomar en cuenta aquellos aspectos que cambian considerablemente año con año.

CUADRO No. 1

APLICACIÓN DEL COSTEO DEL CICLO DE VIDA.

Fase del producto	Aplicación del productor	Aplicación del usuario
Concepto y definición	Modelando LCC: basado en el uso típico del producto o de la especificación del usuario. Análisis aproximado de LCC para comparaciones de conceptos de tecnología y diseño.	Establecimiento del modelo de LCC y de parámetro de costo basados en un uso intenso. Definir los requerimientos de LCC y las responsabilidades de los productores y usuarios.
Diseño y desarrollo	Comparaciones entre las alternativas de soluciones de diseño. Se relacionan aspectos como la integridad, sostenibilidad y soporte de mantenimiento, así como se identifican acciones correctivas apropiadas para reducir el LCC	Evaluaciones de cotización mediante el uso del modelo de LCC y solicitud de información con planimetría. En esta fase también se da la elección temprana del proveedor.
Manufactura e instalación	Verificación de parámetros de evaluación de la elaboración e instalación del producto	Verificación de parámetros de evaluación de la instalación y prueba del producto.
Uso y mantenimiento	Verificación de parámetros de evaluación del uso del producto y reportes de mantenimiento.	

FUENTE: Internet, [http:// www. Yahoo.com](http://www.Yahoo.com) Life Cycle Cost Management

El costo del ciclo de vida es comúnmente entendido como el costo total y otros gastos que tienen que incurrir el comprador durante la vida útil del producto. De ahí que el LCC no solo tome en cuenta el costo de adquisición inicial, si no también

toma en cuenta los costos futuros de operación y mantenimiento del producto hasta que este es finalmente descartado. (ver anexo #1)

El LCC significa que:

- a) En primera instancia la decisión de adquisición del producto y selección del recurso, el comprador quiere saber el costo total de pertenencia por ejemplo : "Que costos futuros tienen que afrontarse por la selección del producto ahora."
- b) Luego de tomar la decisión de adquirir el producto y seleccionar el recurso, el cliente quiere ser capaz de monitorear y controlar la evolución de los costos de pertenencia, por ejemplo : "Como se puede afirmar el concepto de un producto el cual mantiene los costos de pertenencia sin afectar el presupuesto." (ver anexo # 2)

Para mantener el control de los costos de pertenencia, el proveedor puede establecer actividades apropiadas con respecto al proceso completo de adquisición.

Se asume que el cliente tiene su competencia técnica y económica y la habilidad para establecer los requerimientos adecuados y comprar el producto correcto del proveedor correcto, lo cual es importante en un proceso de adquisición exitoso.

1.4 METODOS DE CALCULO.

El cálculo del costo del ciclo de vida para adquisición de equipos y maquinaria requiere de una buena cantidad de información.

Los elementos del LCC son definidos directamente por un simple dato de entrada, tal es el caso de algunas inversiones.

La mayoría de los elementos deben ser calculados de varios parámetros de entrada los cuales pueden ser de naturaleza técnica y económica, como por ejemplo: capacidad, operación, inventario, consumo de energía, número de trabajadores y costo de reproceso. Todos estos datos deben ser reales para así poder obtener los resultados deseados.

Los métodos empleados por el LCC, deben reunir los siguientes requerimientos:

- Acceso para preparar los conjuntos de datos típicos o estándar.
- Fácil entrada de los nuevos datos y variación de los datos de entrada.
- Cálculos rápidos para comprobaciones y entradas de sensibilidad.
- Presentación clara de los resultados.

En orden de reunir los requerimientos, los modelos deben ser computarizados; el banco de datos debe ser establecido para preparar los conjuntos de los datos de entrada.

El sistema debe dar fácil acceso a los usuarios autorizados y también dar una eficiente protección de los nuevos datos de uso no autorizados.

Los resultados de una serie de cálculos pueden ser presentados mediante gráficos o tablas.

Para las diferentes fases de trabajo en el computo del LCC los siguientes programas son requeridos:

- PMTT: Usados para los cálculos de flujo de fallas, tiempos de operación, reparación y costos de consumo del material de repuestos.
- OPUS: Usado para cálculos de costo de inversiones de repuestos.
- PALSC: Computar el LCC acumulado y los elementos del costo implicado de acuerdo al proyecto modelo.⁵

Revisión de los resultados computados.

Análisis de sensibilidad es aplicado para el repaso o crítica del LCC, tanto en datos de entrada como y en la verificación de los mismos.

Recopilación y reporte de resultados.

Los resultados verificados son presentados para cada oferta. Con la guía de este reporte cada oferente se le dará oportunidad para ejecutar su oferta dentro de un marco de tiempo dado, después del cual la misma secuencia es repetida. Se hace notar que toda la información usada y todos los resultados intermedios son continuamente chequeados por relevancia durante toda la fase de la evaluación. Esto

⁵ L.C.C. - Analysis and Maintenance of the Swedish High Speed Train. ABB

completa los cálculos del LCC y los resultados son añadidos al costo de adquisición al orden de llevar acabo y realizar el total LCC.

Fuera de muchas maneras para estimar elementos de costo, existen tres métodos que se pueden aplicar para calcular el costo de ciclo de vida:

Método A :

Estimación directa del nivel del elemento del costo: Se desarrollan estimaciones del elemento de costo basadas en comparaciones analógicas de proyectos similares, estudios previos, evaluaciones, análisis de datos históricos de equipos similares, etc. Este método requiere acceso a experiencias de costos procesados de programas previos. El fondo de la estimación es documentado entre otras cosas con respecto a sus bases estadísticas, incertidumbre y una definición del elemento de costo detallado.

Método B :

Estimación en el nivel propio del proyecto y deducción del elemento de costo mediante calculo: En este método las estimaciones son realizadas sobre la base de un numero determinado de propiedades del proyecto las cuales determinan los elementos de costo (el tiempo significativo entre fallas del sistema es una propiedad del proyecto). Los elementos del costo son derivados de las propiedades del proyecto. Las estimaciones son acompañadas y documentadas como en el método A. Las relaciones entre propiedades del proyecto y elementos de costos derivados se interrelacionan mediante el uso de la siguiente ecuación: $LCC = CI + NA (CO + CM + CPO)$, la cual se detalla a

continuación.

Método C :

Estimaciones relacionando las propiedades técnicas del proyecto al LSC, como una relación estadística en una base de datos empíricos extensiva: Mejor conocido como método paramétrico. Este método es principalmente aplicable a estudios y durante fases de programas tempranos. Es difícil aplicarlo a adquisiciones reales. La clave para seleccionar este método está basada en que tan útil pueda ser este método en los esfuerzos del proyecto ya que el cálculo de LSC muchas veces no resulta ser un objetivo primordial del proyecto.

De los métodos antes expuestos, el método B, es el que ofrece más ventajas para su aplicación, por ejemplo:

- Medidas y unidades comprensivas, como por ejemplo el MTBF (tiempo significativo entre fallas).
- Explicación de cómo algunas propiedades claves del proyecto afectan muchos elementos del costo, tal es el caso del MTBF, el cual afecta los costos de mantenimiento correctivo y los costos de repuestos.
- Cálculos y consecuentemente proyectos rápidos, que se actualizan fácilmente.

Al aplicar este método, la ecuación antes expuesta, se desglosa de la siguiente manera:

- $CI = CIA + CIB + CIC + CID + CIE + CIF + CIG$, donde:

CI: costo de inversión inicial

CIA: inversión en equipos

CIB: inversión en edificios y caminos

CIC: inversión en instalaciones eléctricas

CID: inversión en repuestos iniciales

CIE: inversión en herramientas de operación y mantenimiento

CIF: inversión en documentación

CIG: inversión en entrenamiento

- NA : numero de años de vida del equipo, entendiéndose este como el tiempo de depreciación contable de la maquinaria.

- $CO = COA + COB + COC + COD + COE$, donde:

CO: costo de operación

COA: costo de operadores

COB: costo de consumo de energía

COC: costo de material de operación

COD: costo de transporte

COE: costo de entrenamiento

- $CM = CMA + CMB + CMC + CMD + CME + CMF + CMG$, donde:

CM: costo de mantenimiento

CMA: costo de personal, mantenimiento correctivo

CMB: costo de material, mantenimiento correctivo

CMC: costo de personal, mantenimiento preventivo

CMD: costo de material, mantenimiento preventivo

CME: costo de reacondicionamiento de personal

CMF: costo de reacondicionamiento de materiales

CMG: costo continuo de mantenimiento

- $CPO = NV \times PTM \times CPP$, donde:

CPO: costo por perdida de oportunidad

NV: numero de veces en el año que el sistema tiene fallas

PTM: promedio del tiempo muerto

CPP: costo por perdida de producción por hora⁶

⁶ Internet, [http:// www Yahoo. com](http://www.Yahoo.com) Life Cycle Cost Management.

1.5 APLICACIÓN.

RAZONES PARA TOMAR EN CUENTA EL “LCC”

Por tradición el esfuerzo de adquisición ha sido notablemente considerado como el funcionamiento técnico, el precio y el horario de entrega del producto. Estas prioridades explícitas son bien reconocidas por el proveedor y el resultado es reflejado por el producto entregado.

El incentivo para el proveedor de establecer mayor valor en la integridad y mantenimiento del producto puede derivarse de las expectativas del cliente, en este aspecto las técnicas LCC han sido provistas para ser una herramienta exitosa en los procesos de adquisición ya que dichas técnicas están íntimamente relacionadas a la integridad del producto en aspectos como el funcionamiento y sus respectivos costos durante las fases de operación y de mantenimiento.

En resumen, se considera como una de las razones primordiales para implementar el LCC, que los clientes satisfagan una necesidad para una función específica al costo total más bajo posible, tomando en cuenta toda la vida útil de la maquinaria o equipo a adquirir.

Tomando lo anterior en cuenta se pueden identificar las técnicas LCC como un factor importante en los procesos de toma de decisión de nuevas inversiones, junto con otros factores como funcionamiento técnico y funcionamiento disponible.

La aplicación de LCC puede llegar a convertirse en una herramienta valiosa para selección del producto a sí también como una guía de diseño de dicho producto, con el afán de alcanzar el funcionamiento deseado al costo total mas bajo posible. Si el LCC se convierte en la herramienta de control necesaria en el proceso de adquisición, los esfuerzos de la aplicación de esta técnica deben ser planificados para proveer lo siguiente:

- Desarrollo de alternativas de solución producto / mantenimiento para reducir el LCC
- Calculo de LCC para cada alternativa.
- Significado para la evaluación del cumplimiento del proyecto
- Calculo de los recursos requeridos, por ejemplo, incremento en los costos de adquisición.

De los requerimientos antes expuestos, se pueden extraer, 4 áreas separadas del proceso de adquisición donde el LCC es útil:

- 1) Para propósitos de investigación y estudio, en análisis de factibilidad y desarrollo de relaciones entre funcionamiento, costos y conceptos del sistema.
- 2) Como herramienta de evaluación durante la fase de desarrollo del producto, con el propósito de ayudar al usuario en determinar si una solución de diseño alternativa es superior a las soluciones previas.
- 3) Como una herramienta de selección de recursos.
- 4) Como una herramienta contractual para asegurar que los aspectos de funcionamiento y mantenimiento disponible son tomados en cuenta en el contrato.

EJEMPLO DE ANALISIS DE LCC.

ALTERNATIVA 1

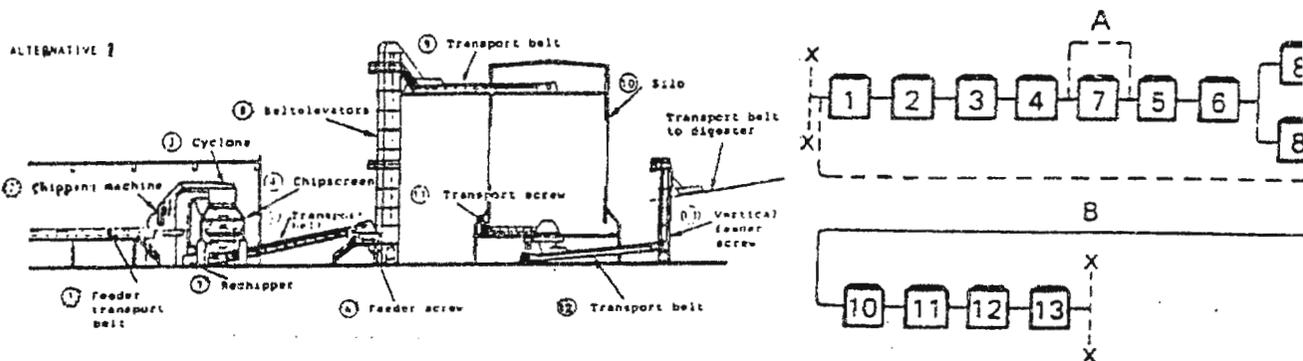
La figura No 1 que a continuación se muestra, presenta una planta, de una fabrica que procesa pulpa y fabrica papel, la cual corta la madera en pequeños pedazos. La figura muestra un esquema del equipo y del flujo de producción, usados en la alternativa 1.

En base a este esquema sé ha dibujado un diagrama de bloque

La figura corresponde a las unidades en el diagrama.

- A. Si el despulpador numero 7 debido a fallas de un mal mantenimiento no trabaja debidamente, el fragmento puede ser producido con una baja calidad.
3. Con esta falla existente en la planta es posible mantener funcionando el resto de unidades durante 8 horas sin interrumpir la producción, por ejemplo, comenzando de la banda de transporte numero 1 a la banda de transporte numero 9. Esto hace que la capacidad del alimentador en el silo no permita fallas en la línea de producción.

FIGURA No 1

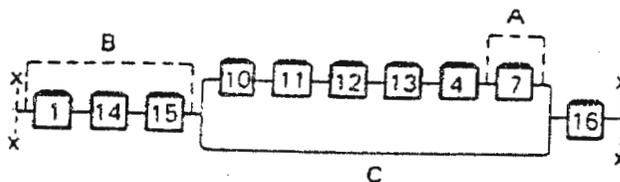
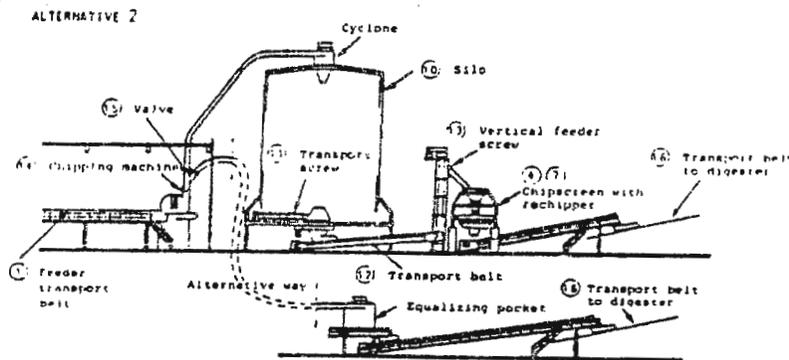


ALTERNATIVA 2

También para la alternativa 2, se presenta un esquema del equipo y del flujo de producción en la figura No 2. En base a este esquema se dibuja un diagrama de bloque. Las figuras corresponden a las unidades en el diagrama.

1. Si el redespulpador no trabaja, los fragmentos pueden ser producidos pero no de tan buena calidad.
2. La capacidad de pulido en el silo permite fallas en las líneas 1, 14 y 15 de la producción durante un máximo de 8 horas.
3. Como una alternativa, los fragmentos pueden ser transportados directamente de la despulpadora a la banda de transporte.

FIGURA No 2



FUENTE: Internet, <http://www.Yahoo.Com> Introduction to the Life Cycle Cost

CALCULOS.

CUADRO No 2

COSTO DE INVERSION (CI).

ELEMENTO DE COSTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CIM	7210	6420
CIB	IGUAL	IGUAL
CIE	1440	1240
CIR	IGUAL	IGUAL
CIV	IGUAL	IGUAL
CID	IGUAL	IGUAL
CIT	IGUAL	IGUAL
TOTAL	8650	7660

CUADRO No 3

COSTO ANUAL DE OPERACIÓN (CO).

ELEMENTO DE COSTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
COP	IGUAL	IGUAL
COE	940	995
COM	IGUAL	IGUAL
COF	IGUAL	IGUAL
COT	IGUAL	IGUAL
TOTAL	940	995

CUADRO No 4

COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO (CM)

ELEMENTO DE COSTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CMP	271	100
CMM	236	136
CPP	170	118
CPM	289	261
CMT	IGUAL	IGUAL
TOTAL	966	615

COSTO ANUAL DE TIEMPO PERDIDO (CS).

El costo anual de tiempo perdido causado por mantenimiento es calculado usando el diagrama de bloque para cada alternativa.

El costo del tiempo perdido aumenta cuando separa el transporte de los fragmentos de la banda transportadora al procesador. El silo puede almacenar suficientes fragmentos, durante 8 horas.

El alimentador aumenta el almacenamiento de fragmentos en el silo durante dos cargas, con el propósito de mantener suficientes fragmentos en el procesador durante la tercera carga. En esta ultima carga la producción de fragmentos se detiene.

MTTR (tiempo PROMEDIO DE REPARACION): Es en la mayoría de los casos menor que 8 horas por falla.

En la alternativa 2 existe otra manera de transportar fragmentos, directamente de la despulpadora a la banda transportadora. La calidad de los fragmentos no será la misma, pero simplificando el cálculo, el tiempo de pérdida para la alternativa 2 puede ser considerado como cero.

RESUMIENDO EL ANALISIS DE LCC.

CUADRO No 5

$$LCC = CI + NA (CO + CM + CS)$$

ELEMENTO DE COSTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CI	8650	7660
CO	940/AÑO	995/AÑO
CM	966/AÑO	615/AÑO
CS	732/AÑO	0/AÑO
NA (Tasa de interés 4% para 15 años)	11.12	11.12
TOTAL	37980	25560

FUENTE: Internet, [http : // www.Yahoo. Com](http://www.Yahoo.Com) Introduction to the Life Cycle Cost

En conclusión la alternativa 2 resulta ser la más económica, para este caso.⁷

⁷ Internet, [http:// www Yahoo. com](http://www.Yahoo.com) Introduction to the Life Cycle Cost.

CAPITULO II

2.1 PROCESO Y MAQUINARIA EN LA INDUSTRIA DEL CAFÉ.

PROCESO DE TRANSFORMACION.

La transformación del café desde uva fresca hasta a oro lavado, exportable se realiza en 8 etapas, las cuales son:

1-Primera etapa cosecha del café.

Aquí se realiza él ultimo esfuerzo del caficultor, cosechando la producción que resulta después del cuidado y manejo de su plantación; realizando las actividades siguientes:

- Recolección selectiva de los frutos, con el objeto de entregar café maduro para transformarlo a granos de calidad oro, fino lavado exportable.
- Traslado de café a la plaza, el café recolectado se lleva a un punto de reunión preestablecido (plaza), para realizar la selección y limpieza de frutos.
- Selección de café en plaza, se separa de los frutos maduros, los frutos inmaduros (verdes y pintones) y secos, hojas, palos, piedras y todo cuerpo extraño al café mezclado, en la recolección.
- Determinación del peso del café en finca, se pesa el café recolectado, para cuantificar la producción de cada cortador en el día, con la cual se elaboran las planillas de pago y el documento de envío para entrega del café en recibideros o beneficio.

2- Segunda etapa transporte y recepción del café en el beneficio.

Acá inicia el manejo del café por el beneficiador, quien para efecto de favorecer al productor en la comercialización (mayor precio de compra) le reconoce el peso de la producción en finca y le ofrece el transporte de finca o recibideros a beneficios para facilitar las entregas; el beneficiador de café realiza las actividades siguientes:

- El transporte de los frutos de la finca o recibideros al beneficio, coordinando el transporte y asumiendo el desmiel del café y los riesgos de robo y deterioro por demora.
- Recepción del café en el beneficio, ingresando la producción de socios y clientes, revisando la calidad de entrega para verificar lugar de procedencia y especificaciones anotadas en los envíos. (ver anexo # 3 y 4)
- Cuantificación del peso del café que ingresa, para luego recibirlo en pilas, registrando él numero de unidades y peso neto total recibido, para efecto de controles de producción y comercialización interna.

3- Tercera etapa beneficiado del café en proceso vía húmeda.

A partir de esta etapa se efectúan los procesos de transformación, que permiten enviar el fruto del cafeto hasta el estado del café oro lavado. El beneficiado del café en la vía húmeda se realiza por medio de las operaciones de:

- Clasificación del café uva fresca, por medio de la densidad aparente del grano, depositando los frutos sobre agua para separar los livianos o sobrenadantes (flotes) y los pesados o densos (uva primera); dentro del volumen del café flote se

encuentran frutos secos y cuerpos extraño como hojas, palos y basuras livianas. (ver anexos # 5 y 6)

- Despulpe, operación que permite eliminar la cascara del café uva fresca (cereza madura), dejando al grano envuelto en el pergamino y mucilago. (anexo # 7)
- Clasificación del café despulpado, al salir el café de los despulpadores se pasa por cribas (tamiz cilíndrico horizontal) o zarandas planas, con el objeto de separar los frutos no despulpados y someterlos nuevamente a la operación de despulpe.(anexos # 8 y 9)
- Separación del mucilago por fermentación, se realiza al hidrolizarse el mucilago (hacerse soluble en agua) a través de la fermentación natural provocada por diastazas o fermentas solubles contenidos en este; la fermentación requerida para remover el mucilago del pergamino es del orden alcohólica y láctica realizadas a expensa de los azucares (glucosa y zacarosa), permitiéndole la solubilizacion de la materia pectica que conforman el mezocarpio o mucilago.
- Remoción mecánica del mucilago, al no fermentarse, se hace necesario remover el mucilago por otros medios, como es la aplicación de catalizadores químicos o enzima, induciendo al desprendimiento por remoción mecánica, por fricción progresiva o combinando ambos métodos.
- Eliminación del mucilago, después de desprender el mucilago del pergamino, es necesario remover los rastros ligeramente adheridos, requiriéndose para tal efecto el lavado del café, utilizando agua limpia para eliminar los últimos vestigios de mucilago en el grano. (anexo # 10)
- Clasificación del café lavado, con el objeto de separar los granos con poca densidad

aparente (café pergamino espuma) de los granos con peso normal (café pergamino primera)

4-Cuarta etapa secado del café en el beneficiado húmedo.

- Acopio de café lavado, el grano de café húmedo (65%) envuelto en su película plateada y pergamino, requiere ser secado con el propósito de almacenarlo para su posterior comercialización, por lo que se recibe en tanques o tolvas, para someterlo a deshidratación en dos etapas (ver anexo # 11).
- Presecado, que tiene por objeto eliminar el agua superficial que cubre al grano y parte de la humedad interna retenida en este, disminuyendo la humedad relativa desde 65% hasta niveles comprendidos entre 55% y 45%.
- Secado, que tiene por finalidad extraer la humedad interna del grano hasta alcanzar valores entre 11% y 12%, con el propósito de conservar sus cualidades y características intrínsecas.

El presecado y secado del café se pueden realizar en forma: natural, utilizando patios para exponer los granos de café a los rayos del sol y así deshidratarlos, (anexo # 12), o en forma inducidas, utilizando maquinas que operan con un flujo de aire caliente e intercambia la temperatura y humedad relativa con el grano de café hasta deshidratarlos.

5- Quinta etapa almacenamiento del café lavado.

- El café ya despulpado, lavado y secado, (anexo # 13,14 y 15), se almacena con una humedad relativa entre 12% y 14%, resguardado en sacos o a granel.

El café permanece almacenado durante todo el tiempo en que se realizan las gestiones de comercialización externa y exportación de la cosecha.

6- Sexta etapa beneficiado del café en proceso de vía seca.

Respecto a la transformación del café, esta es la última etapa del proceso, (ver anexo # 16,17,18 y 19), realizándose por medio de las operaciones siguientes:

- Recepción en trilla del café lavado, que consiste en acopiar en el área de trilla, clasificación y selección; el café a ser procesado y comercializado en estado de oro lavado.
- Trilla del café, que se ejecuta friccionando los granos hasta separar la cascarilla del café, última cobertura que envuelve al grano.

Clasificación del café oro lavado, que se realiza por medio de las operaciones siguientes:

- Clasificación por volumen, efectuada en tamices que separan granos deformes (triángulos o cuarterones y caracol), pedazos (fragmentos y conchas o muelas) de granos, cafés sin despulpar ni trillar (guacocas).
- Clasificación neumática, efectuada en máquinas que selecciona los granos por peso específicos, dentro de una columna que tiene un flujo de aire ascendente que se encuentran con un flujo de granos en caída vertical.
- Clasificación gravimétrica, efectuada en máquinas que seleccionan los granos según pesos específicos, en una superficie que se encuentra en constante movimiento vibratorio. Los equipos que seleccionan los granos por peso específico,

lo clasifican según este en primeras ,segundas y terceras resacas.

- Acumulación de café oro lavado primera sin limpiar, con el objeto de disponer un volumen de café que permita preparar los lotes de café comercializados sin interrupción y demora.
- Selección o limpia del café oro lavado, realizada con el objeto de separar cuerpos extraños y granos defectuosos, que son admitidos por los estándares de calidad del café oro lavado.

La selección o limpia del café se puede realizar en forma manual (con mano de obra) o electromecánica (limpiadoras eléctricas), que separan los granos defectuosos clasificados como resaca, para dejar un producto exportable clasificado como **CAFÉ ORO FINO LAVADO EXPORTABLE**

- Envasado para exportación del café oro fino lavado exportable, en sacos con capacidad de 150 libras netas

7-Séptima etapa: despacho del café oro lavado al puerto

El café oro lavado envasado, se despacha a puerto para ser enviado al país consumidor de café salvadoreño teniendo para ello que realizar:

- Determinación del peso del café despachado a puerto con el objeto de rectificar el peso neto comercializado
- Transporte del café de beneficio al puerto, trasladando el café hasta el puerto de salida
- Recepción del café oro exportable y determinación del peso en el puerto, llevando el café hasta el lugar de exportación y verificando el peso neto comercializado.

Aquí culminan los esfuerzos del beneficiador-exportador, quien desde la segunda etapa

hasta esta durante la recepción y el proceso de transformación se esmera por mantener la calidad intrínseca del fruto, que es estandarizada o homogeneizada con la clasificación de los granos, para proveer la excelente apariencia del café oro fino lavado exportable.

8-Octava etapa: exportación del café oro lavado exportable

El café, producto de los cuidados y esmeros de productores y beneficiadores-exportadores es :

- Paletizado o prelingado para poder ser trasladado de bodegas de puerto a bodegas del vapor y,
- Embarque, para ser llevado hasta el país comprador.⁸

MAQUINARIA PARA EL PROCESO DE CAFÉ

Las maquinarias que permiten efectuar las operaciones del beneficiado del café son (ver anexo # 20):

1-Despulpadores, para remover la cascara del fruto de café.

Existen tres tipos de despulpadores que tienen por objetivo remover la cascara del fruto por acción de compresión y desgarrar; la capacidad de producción es en función de las dimensiones de las piezas activas y velocidad de operación, teniéndose que las capacidades oscilan entre 3.00 quintales uva fresca por hora con despulpadores manuales hasta 120 quintales uva fresca por hora (40 veces mas) con despulpadores accionados con motor (3 HP).

Los despulpadores según diseño son:

a)Despulpadores de disco, la pieza principal de esta maquina es un disco que gira en

plano vertical y arrastra el café en forma oblicua hasta una cuchilla colocada respecto al disco radialmente y con ángulo de abertura; el número de discos varía entre 1 a 6 por equipo, los de un solo disco son accionados generalmente a mano. Las ventajas de este despulpador son: requiere menos agua para el despulpe y condiciones iguales de trabajo el despulpe es mejor con relación a los despulpadores de cilindro pechero de hierro, el porcentaje de granos aplastados y mordidos es menor y cada disco trabaja en forma independiente.

b) Despulpadores de cilindro horizontal, tienen por piezas activas el cilindro, la camisa y el pechero: el cilindro gira arrastrando el café maduro, comprimiéndolo contra los botones provistos en la camisa y el pechero que se mantiene fijo produciendo que la cascara se rompa y las semillas salgan expulsadas, siendo arrastrada la pulpa por los botones y evacuadas las semillas por una compuerta de salida. Existen dos tipos de despulpadores con cilindro horizontal:

- Pechero de hierro, que puede ser fijo o graduable estos llevan una serie de canales inclinados para afectar en forma helicoidal en el segmento de pechero con el objeto de producir un recorrido largo del café y permitir una acción progresiva y prolongada del cilindro; los pecheros graduales permiten ajustar el espacio entre la cuchilla y el cilindro con relación al grosor de las cerezas. Para el despulpe del café se requiere adicionar agua como medio de limpieza y lubricación en el área efectiva de trabajo.
- Pechero barra de hule o flexible, formado por dos bandas de goma colocadas axialmente respecto al cilindro, las cuales permiten un despulpe en toda la longitud axial del cilindro aumentando la productividad y realizando un despulpe menos

brusco. Para el despulpe del café no requiere agua para limpieza y lubricación en el área efectiva de trabajo.

Generalmente los pecheros abarcan de una tercera a cuarta parte del cilindro, necesitándose para un buen despulpe que la concavidad del pechero y convexidad del cilindro, sean calculadas con relación al diámetro del cilindro.

2-Despulpadores de cilindro vertical, formados por dos superficies cilíndricas verticales, una fija y otra móvil que permita someter la cereza de café a la acción de fuerzas de fricción y cizallamiento retirando la cascara (epicarpio); Para el despulpe del café se requiere adicionar agua como medio de limpieza y lubricación en el área efectiva de trabajo.

a) Despulpadores de cono truncado vertical, formados por dos superficies cónicas verticales, una fija y otra móvil que permita someter la cereza de café a la acción de fuerzas de fricción y cizallamiento, retirando la cascara (epicarpio) sin el uso de agua.

b) Separadoras de verde, diseñadas inicialmente para remover los frutos verdes y dejar procesar los frutos maduros por aparte, lo cual hace que Los frutos maduros expulsen los granos al romper su cascara por acción de compresión, trabajo realizado un cilindro de doble helicoidal que comprime los frutos contra una carcaza de varillas calibradas; el café despulpado sale mezclado con agua, pulpa (cascara) y frutos no despulpados (maduros pequeños, verdes y secos). Estas maquinas son equipos de mayor productividad que los despulpadores pero producen una mayor contaminación ambiental por lo que las exigencias ambientales obligan el uso de los despulpadores, ya que las separadoras de verde son malos despulpadores y demandan altas

cantidades de agua para limpieza y lubricación del área de trabajo y clasificación de la mezcla pulpa, granos y frutos, que salen en una sola masa.

3- Separadoras de mucilago, se han diseñado separadoras mecánicas de mucilago llamadas desmucilagadoras que los desprenden por efecto de fricción progresiva, siendo las mas conocidas:

- Proceso continuo: RAOENG, ELMU, Flujo horizontal, Flujo inclinado, flujo ascendente y Desmucilagadora vertical DMV.
- Proceso por lote (Batch) : Batidora estacionaria tipo mexicana (Ultrazim), Batidora estacionaria en pila (EUN) y Devanadora Lavadora (Fumagalli).

El lavado del café, tiene por objetivo remover las trazas de mucilago que se mantienen ligeramente adheridas al pergamino, que continúan en proceso de fermentación acética (expensas del alcohol) y butírica (expensas de últimos rastros de azúcar, almidón, dextrina, celulosa y gomas) y constituye un medio propicio para el desarrollo de hongos. El lavado puede hacerse manual en pilas, canal de correteo o con sistemas mecanizados para realizarlo en proceso continuo.

- a) Lavado en pila por lote (Batch), determinado el punto de fermento se puede realizar el lavado en la misma pila, cuando su profundidad de llenado efectivo es menor a 75 centímetros y al ser mayor a esta, es necesario descargar el café contenido en la pila de fermento a pila de lavado, que tiene profundidades menores o iguales a los 75 centímetros; el lavado se inicia adicionando agua limpia a un nivel que permita una mezcla fácil de agitar (20% a 25% volumen de café) con una paleta o rastrillo

de madera, que remueve los granos produciendo fricción entre estos, la paleta y superficie del agua, con el objeto de separar el mucilago adherido en el pergamino; se bota el agua del segundo lavado y con base a la textura del pergamino; se bota el agua del primer lavado y se repite la operación para un segundo lavado; se bota el agua del segundo lavado y con base a la textura del pergamino se decide si se requiere un tercer lavado para eliminar los vestigios de mucilago.

b) Lavado manual por lote (Batch) en canal de correteo tradicional, se realiza en un canal con tramos que al final de su trayecto forman una curva de 180 grados para invertir el sentido y unirse con el siguiente tramo estableciendo un recorrido en forma de "U" o senoidal "S"; el lavado del café en el canal de correteo se efectúa con agua, favoreciendo la decantación de los granos mas pesados (mayor densidad al agua) que se van acomodando en capas y los granos más livianos (café nata = menor densidad al agua) rebalsan el nivel de clasificación que es regulado por batientes de madera de 3" a 4", sobreponiendo uno encima del otro para ir manteniendo la altura. Que alcanza el volumen de café decantado, los batientes se le colocan entre una distancia de 5 a 10 mts en el largo del canal; durante toda la operación de lavado corre agua (12000 a 15000 lts/h) con el fin de clasificar el café (por decantación y flotación) y arrastrar el mucilago hidrolizado en la fermentación por efecto de la remoción con paletas desplazadas por hombres a lo largo del canal, con el propósito de favorecer la clasificación y obtener granos sin restos de mucilago adherido.

- c) Lavadora cilíndrica vertical por lote (Batch), el café se deposita sobre un cilindro provisto de aspas fijadas en este y en un eje que rota, para poner en circulación una mezcla de agua café con el propósito de agitar y friccionar los granos entre si y las paredes del sistema.
- d) Bombas hidráulicas, realizan el lavado del café por medio de agitación centrifuga. Que favorece al desprendimiento del mucilago fermentado, la colocación de bombas en serie permite un lavado continuo, capacidad opcional (baja, medio o alta) y facilidad del traslado del café (plano vertical u horizontal).

El secado del café, tiene por propósito reducir la humedad de los granos (cantidad de agua contenida en su interior) para almacenarlo y después comercializarlo. El principio de secado se basa en, exponer los granos en contacto con aire calentado (por los rayos del sol o intercambiador de calor) con menos humedad respecto al grano, produciendo el calor de aire la evaporación de la humedad del grano y su respectivo arrastre.

- a) Escurreadores de agua, se utilizan para separar el agua superficial que cubren los granos y ayudar a reducir el tiempo de secado; sus diseños varían y van desde zarandas oscilantes hasta cámaras neumáticas, que tienen aspas en un eje que rotan para remover los granos dentro de un cilindro horizontal que es inyectado en la parte superior con aire, para inducir la separación del agua.
- b) Oreadoras de café, se emplean para eliminar el agua superficial y llevar los granos a la humedad de oreado que corresponde a humedades en un rango de 45 y 55%.

- c) Presecadoras de café, se ocupa para deshidratar el café en pergamino hasta un rango de humedades comprendidas entre 30 y 50%.
- d) Secadoras de café, se utilizan para deshidratar el café en pergamino hasta un rango de unidades entre 10 y 14%, que corresponde al punto de secado, el cual varia de un lugar a otro en función de la humedad relativa del sitio, para almacenar y conservar los granos.

La trilla, realiza la separación del pergamino, ultima cobertura del grano o semilla; su funcionamiento en la fricción de los granos y las piezas activas de la maquina que permite fraccionar y desprender esta envoltura. El café trillado tiene que ser clasificado en peso, volumen y apariencia para su comercialización .

Clasificación en la vía húmeda, se utilizan sifones para clasificar el café según densidad aparente, separando los frutos y granos pesados de los livianos por medio de inmersión y flotación en agua. Se utilizan 2 tipos de sifones:

- a) Sifón para café uva fresca, que separa los frutos densos (uva fresca primera) para un despulpe directo y los sobrantes (flotes o natas formados por frutos vanos, secos o brocados) para enviarlos a desoulpadores destinados a esta clase de café o al secado natural en patios.
- b) Sifón para café pergamino lavado, que separa el café denso (pergamino primera) para un secado por separado de los cafés sobrenadantes.

- c) Cribas cilíndricas o zarandas planas, empleadas para separar el café despulpado del sin despulpar (fruto maduro o pintón pequeño, verde o seco), descargando el café despulpado en el conductor a pilas de fermentación (tornillo sinfín, canal o tubo) y el sin despulpar al despulpador de repaso.

Clasificación en la vía seca, esta se realiza de las siguientes maneras:

- a) Cribas cilíndricas o zarandas planas, empleadas para separar el café según forma y tamaño agrupándose los granos por su forma, tamaño y longitud. La selección permite homogeneizar los lotes de exportación en relación de forma de grano y tamaño de granos.
- b) Clasificadoras neumáticas, utilizadas para separar los granos de mayor peso específico de los granos de menor peso específico y cuerpos livianos mezclados con estos (basura y cascarilla). La maquina funciona con dos columnas que reciben en la parte superior una carga de granos que desciende y se encuentran con una corriente de aire ascendente que se encarga de arrastrar los granos los cuerpos livianos.
- c) Clasificadoras gravimétricas, usadas para seleccionar los granos según peso específico, por medio de su agrupamiento en una superficie inclinada sometida a movimientos oscilantes, que proporcionan grupos de granos clasificados como oro primera, oro segunda, oro tercera y oro resaca.
- a) Seleccionadoras electrónicas, que identifican el color relacionado a la apariencia

de un grano defectuoso (granos negros, seminegros, agrios, fermentados, manchados, mohosos,); su funcionamiento se basa en la reflexión de luz y su frecuencia relacionada a un tono de color que acciona un eyector neumático que descarga un chorro de aire a presión para separar el grano defectuoso.⁹

⁹ Manual de comercialización del café de El Salvador pags. 74-79

2.2 PROCESOS DE COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LOS BENEFICIOS DE CAFÉ.

El tema de la adquisición trata de la compra de materiales de los proveedores. Se describe el procedimiento de compra, proveyendo un entendimiento de que se debe hacer para adquirir material o equipo eficiente y efectivamente, la determinación de las fuentes de abastecimiento y la determinación de precios son de los aspectos más importantes en la compra.

Objetivos del proceso de adquisición :

Uno de los objetivos del proceso de adquisición es tener las cantidades correctas de repuestos para que la producción no se interrumpa y sin embargo se mantengan a un mínimo los inventarios(gastos). Otro objetivo de la adquisición es conseguir productos de la calidad apropiada, el énfasis esta en obtener mayor valor por la cantidad de dinero erogada.

Otro objetivo es proveer la entrega de los artículos a tiempo para su uso, de manera que la producción no se encuentra carente de ellos y al mismo tiempo no se acumulen demasiado los inventarios de tales artículos.

Un objetivo final es integrar la función de la adquisición. Esto implica proporcionar canales de comunicación y sistema de información entre varios departamentos de la empresa.

EL PROCEDIMIENTO DE COMPRA

El primer paso es el recibo de las requisiciones de compra, hechas por producción que indican:

- Que es lo que necesita .
- Cuántas unidades
- Cuando deben estar los artículos disponibles
- Quién hace la requisición

El segundo paso es el análisis de las posibles fuentes de abastecimiento, para esto se llevan archivos de proveedores y puede recurrir a ellos para compilar una lista de los disponibles.

El tercer paso es el análisis de las cotizaciones del proveedor. Se revisan las cotizaciones en términos de precios, descuentos y fechas de embarque y de entrega.

El cuarto paso es la colocación de la orden de compra. La orden de la compra es un contrato obligatorio si es aceptado por el proveedor.

El quinto paso implica el seguimiento del pedido.

El sexto paso es el recibo de los artículos.

El paso final implica la terminación de los registros los artículos son registrados en el inventario.¹⁰

La mayoría de los departamentos de adquisiciones mantienen archivos sobre los proveedores. Estos archivos son fuentes valiosas de información ya que contienen datos sobre el desempeño del proveedor en operaciones

anteriores relativos a ordenes similares.

DETERMINACION DE LOS PRECIOS

Para la mayoría de los grandes pedidos, en especial aquellos que se compran sobre una base continua, el departamento de adquisición negociara los precios.

Sin embargo, existen razones del porque no pueden aceptarse los precios más bajos:

- Una cotización elevada puede proporcionar un mejor servicio después de la venta que una cotización baja.

- Una cotización alta puede tener mejores instalaciones de planta y puede ofrecer productos de mejor calidad que una cotización baja.

- La cotización baja puede no ser de confianza.

- La reciprocidad puede favorecer a otra compañía distinta a la de la cotización.

- La cotización baja puede estar ubicada tan lejos de la compañía que los costos de transporte compensan la ventaja en el precio.

- El departamento de adquisición puede apegarse a la política de tratar de proveedores locales.

DECISIONES SOBRE HACER COMPRAR O RENTAR

Un punto que en ocasiones se presenta en un beneficio de café es que si se debe principiar a hacer un producto que en la actualidad sé esta comprando a un proveedor.

HACER :

- 1) Cuando la empresa puede producir el artículo a un costo menor que al comprarlo.
- 2) Cuando es estable la demanda por el producto y a un volumen elevado.
- 3) Cuando la experiencia fabril esta adaptada a la fabricación del producto.
- 4) Cuando se dispone de espacio y equipo ocioso y obreros especiales en la fabricación del producto.
- 5) Cuando los proveedores no cumplen los requisitos de las especificaciones.
- 6) Cuando pueden ahorrarse costos de transporte.
- 7) Cuando la empresa desea conservar sus secretos industriales.

COMPRAR:

- 1) Cuando las necesidades financieras del equipo son tan grandes, que la compañía no esta en posición de hacer la inversión.
- 2) Cuando hay fluctuaciones en la demanda del producto.
- 3) Cuando la cantidad que se necesita es pequeña.
- 4) Cuando otras empresas tengan la patente del producto.
- 5) Cuando la obsolescencia deja sin valor la maquinaria.
- 6) Cuando es alta la proporción de desechos por la fabricación del producto.

COMPRAR O RENTAR:

- 1) El equipo suele resultar obsoleto con mucha rapidez, el riesgo es para el arrendador.
- 2) El mantenimiento del equipo suele ser muy especializado el mantenimiento recae en el arrendador.
- 3) El arrendatario dispone de una ventaja impositiva, ya que los gastos de arrendamiento son deducibles para propósitos de impuestos sobre la renta.

- 4) Rentar un equipo representa una erogación financiera menor Que la compra del mismo.¹¹

ANALISIS DEL VALOR.

El análisis del valor implica la investigación de un artículo en términos de su función y precio para determinar las especificaciones más efectivas para dicho artículo y para lograr el costo mas bajo posible.

El procedimiento común usado en el análisis del valor es examinar primero los hechos Que correspondan a los costos, los Que se encuentran examinando las especificaciones, dibujos y los productos.

Los analistas del valor deben estar al día respecto a los nuevos productos y procesos, y debe enfocar su atención en los específico, no en generalidades esta actitud separa al analista del valor, de la persona que solo se preocupa por la reducción de costos.

El análisis del valor requiere un ambiente de mutua confianza entre los proveedores y los compradores. En el pasado los proveedores eran más celosos en proporcionar datos de diseño, de fabricación y de costos a los compradores.

Al permanecer mas el análisis del valor, los proveedores están encontrando que al compartir dichos datos pueden conducir a resultados beneficiosos para ambas partes.

El análisis del valor fue diseñado para crear mas valor en el

producto e igualar equitativamente este valor con el costo¹².

Cuando se proyectan nuevas fabricas descascaradoras o beneficios, en el contrato de compra debe hacerse una clara descripción de los procedimientos respecto a la puesta en funcionamiento de la fabrica o beneficio. Asimismo, deben estipularse la duración y la cantidad mínima del producto que se elaborara durante un periodo determinado. Al llegar la fecha de la puesta en funcionamiento, deberá disponerse de un volumen suficiente de café para su beneficiado, ya que de lo contrario el fabricante tendrá derecho a entregar los equipos y exigir el pago final sin llevar a cabo el ejercicio acordado de la prueba del funcionamiento. Aparte de determinarse que el equipo funciona debidamente y que la producción y el consumo de energía de cada pieza corresponden a las especificaciones, el producto mismo debe examinarse para cerciorarse de que cualquier daño o quiebra esta dentro de los limites especificados en el contrato de compraventa. Es esencial nombrar a un equipo de expertos con bastante antelación para supervisar la prueba del funcionamiento, ya que esta es la ultima fase del proceso de instalación y debe estar debidamente organizada.

La mejor forma de llevar a cabo la capacitación de los técnicos y del personal de mantenimiento es durante la construcción y la instalación. Según el tamaño del beneficio que vaya a instalarse, deberá enviarse a un numero de técnicos a la fabrica para que se familiaricen con los equipos cuando todavía se están fabricando. Los técnicos locales deberán trabajar siempre con el equipo de fabricantes durante la construcción del beneficio.

¹¹ Baca Urbina Gabrie, Evaluacion de proyectos, editorial Mc-grac hill, 1995

¹² Hoperman Richard J. admon. de produccion y operaciones, Editorial CECSA, 1990.

2.3 PROCESOS TRADICIONALES DE COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL.

En nuestro país, desde hace mucho tiempo la mayoría de empresas han adoptado una serie de políticas de compra las cuales son :

- a) Política de comprar en el mercado : la cual consiste en realizar la función de compras de acuerdo a las condiciones del mercado actual y futuro. Se procura aprovechar las fluctuaciones de precio, pero la adquisición de material queda supeditada esencialmente a lo que necesita la empresa.

- b) Política de compra especulativa : la cual excede a la política de compra en el mercado, en cuanto a que se adquiere mas de lo que necesita la empresa, pero a precios que se suponen favorables, de tal manera que se pueda revender mucho del material a precios altos que se preveen para el futuro. Sin embargo, si los precios bajan pueden sufrirse serias perdidas.

- c) Política de compras trabajando con más de un proveedor : mediante la cual la empresa busca las mejores ofertas, en cuanto a precios, en la compra de materiales. Permitiendo que participen por igual todos los proveedores aprobados. Las ventajas que implica este tipo de compra son: se estimula la competencia, se asegura el

abastecimiento constante y el programa de adquisiciones posee una base más amplia.

- d) Política de compras trabajando con un solo proveedor : entre los argumentos en favor de este tipo de compras. Se mencionan: mejores relaciones comerciales, mejor servicio, lealtad y procedimientos de adquisición más sencillos.
- e) Política de compras de reciprocidad: consiste en que una empresa compre sus materiales de proveedores que a su vez estén comprándole sus productos.¹³

A partir de la década de los ochenta, la mayoría de empresas salvadoreñas han adoptado una serie de procedimientos de compra, entre los cuales destacan los siguientes:

- Solicitar 3 cotizaciones, tomando en cuenta los proveedores más conocidos y se selecciona la mejor oferta en cuanto a costo menor inicial se refiere.
- Aplicar criterios subjetivos a nivel de “amistades”, para adquirir maquinaria y equipo industrial.

En los procedimientos de compra antes descritos se aplica un análisis económico que se fundamenta primordialmente en el costo de inversión inicial, sin tomar en cuenta costos como los de operación, mantenimiento, etc., realizando una compra no adecuada, agregando a esto la falta de credibilidad por parte de las empresas salvadoreñas en establecer una relación contractual con su proveedor.

En base a lo antes expuesto, se puede determinar que no existe un procedimiento estándar a seguir para establecer una relación formal y legal entre cliente y proveedor durante el proceso de adquisición de maquinaria y equipo industrial.

La inversión en maquinaria constituye la segunda más importante inversión en la mayor parte de los beneficios de café, después de las inversiones en terrenos y los costos relacionados con maquinaria, representan una parte muy significativa de los costos totales de operación anuales. Tanto la inversión en equipo y maquinaria como los costos anuales están bajo el control directo del administrador y representan un área muy importante para mejorar la eficiencia del beneficio y sus utilidades.

¹³ Bolitin economico y social # 65 fundacion Salvadoreña para el desarrollo economico y social abril 1991.

CAPITULO III

3.1 IMPORTANCIA DE LOS CONTRATOS DE ADQUISICIÓN

Es evidente que la sociedad que involucra además de la calidad a otros aspectos del negocio, es la posibilidad del futuro. Las acciones del trabajo de equipo varían mucho, por ejemplo; capacitar al personal del proveedor en normas de calidad, incluir al proveedor en juntas para adquirir otras ideas, compartir proyecciones confidenciales de ventas con el proveedor para ayudar a los programas de producción.

Este tipo de cooperación se puede lograr mejor estableciendo múltiples canales de comunicación, con lo cual se podría lograr una sociedad a través de una planeación económica conjunta.

3.2 INFORMACION SOLICITADA A LOS PROVEEDORES

La selección de proveedores comienza con la decisión de hacer o comprar. Esta decisión requiere un análisis de factores tales como las habilidades y las instalaciones requeridas, la capacidad de la planta, habilidad para cumplir con el programa de entregas, los costos esperados de hacer o comprar y otros aspectos. Al tomar la decisión de comprar, también tendrá que decidirse sobre el número de proveedores para equipo o maquinaria.¹⁴

Proveedores múltiples contra una sola fuente

Existen algunas ventajas al tener varias fuentes de proveedores : la competencia puede resultar en mayor calidad, costos más bajos, mejor servicio y un mínimo de interrupciones en el suministro por huelgas y otras catástrofes.

Una sola fuente de suministros también tiene sus ventajas : El tamaño del contrato dado a esa fuente única será más grande que con múltiples fuentes, por lo que el proveedor le pondrá mas atención al contrato. Con una sola fuente las comunicaciones se simplifican y se dispone de mas tiempo para trabajar de cerca con el proveedor.

Ya sea con una sola fuente o con fuentes múltiples, la selección debe basarse en la reputación del proveedor.

¹⁴ Requested documentation from the maintenance department. Volvo vtv

3.3 ASPECTOS LEGALES Y ETICOS

Las funciones de adquisición comprenden muchos aspectos legales que solo pueden ser explicados e interpretados por un abogado competente. Una de las áreas más importantes en la que se requiere consejo legal es la de los contratos de compra. Como el contrato vincula legalmente al beneficio y al proveedor, es importante que los documentos que protejan al beneficio sean cuidadosamente formulados para que sirvan como contrato, formas de pedidos estándar y solicitudes para cotizaciones. Las solicitudes de cotización no son contratos, pero algunos proveedores las interpretan como tales, lo que conduce a problemas legales.

Otra área en la que pueden ser de ayuda los abogados es en la interpretación de las leyes. Cuando se aprueban nuevas leyes y cuando los casos cambian la interpretación de las leyes existentes, también tendrán que alterarse las actividades del personal de compras. Existen varias leyes en vigor que tratan sobre los precios justos, rebajas, descuentos, tarifas de carga y sobre otros temas que en algunos casos tienen que ser interpretadas cuando el personal de compra cierra una operación.

Existen varios problemas legales que pueden presentarse en relación con el proveedor. En términos legales, el proveedor se refiere al vendedor, y el cliente es el

comprador. En esta categoría quedan los siguientes casos :

- a) Cambios en la cláusula del contrato.
- b) Falsedad y fraude.
- c) Contratos ilegales y contratos nulos
- d) Rechazo de los artículos despachados al Beneficio
- e) Infracción al derecho de patente
- f) Reclamos por ajustes de seguros
- g) Daños causados por no hacer la entrega en la fecha estipulada o por no apegarse a las especificaciones.

El campo de las compras es uno en los cuales se encuentran tentaciones para seguir una conducta no ética. Algunos vendedores prometen una participación al comprador si el contrato es concedido a la compañía que representan. Otros se las arreglan para ofrecer regalos costosos o viajes en "agradecimiento" por la concesión de un contrato a su compañía.¹⁵

Sin embargo, alguien del personal de compras puede haber recibido un auto nuevo, un viaje o grandes sumas de dinero. Tales estímulos son objetados por la mayoría de empresas.

Además del personal de compras, otros individuos pueden ser blancos de vendedores no éticos. En ocasiones se ponen en contacto con los ingenieros de planta sobre la compra de determinado equipo de manera que solo un proveedor pueda cubrir las especificaciones. En escala masiva, los políticos en algunos países han recibido fuertes sobornos para ceder el negocio de adquisición gubernamental de equipo a una compañía, por ejemplo las constructoras.

Aun cuando es más fácil generalizar en términos de lo que es claramente aceptable y lo que se manifiesta como practica apartada de la ética, es muy difícil juzgar una situación entre estos extremos.

CAPITULO IV

4.1 METODOLOGIA UTILIZADA PARA DETERMINAR ALTERNATIVAS DE INVERSION

Las decisiones que se relacionan con la adquisición de maquinaria y equipo industrial requieren de inversión del capital. Por lo tanto, en estas decisiones se utiliza el análisis financiero de flujos de efectivo descontados o a valor presente para determinar el valor económico.

Las decisiones normales de operaciones que requieren de un análisis financiero detallados son:

- 1) La compra de nuevos equipos o instalaciones.
- 2) El cambio del equipo o instalaciones existentes.

EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Al evaluar inversiones debe tomarse en consideración el valor del dinero en el tiempo. Es mejor un colon ahora que un colon dentro de un año debido a que es posible invertir el colon actual y obtener un rendimiento sobre este al final del año. Por lo tanto, cualquier flujo de efectivo en el futuro tendrá menos valor que el flujo de efectivo actual. Como resultado, los flujos de efectivo en el futuro deben someterse a un descuento o reducirse a valor presente para que los colones del futuro puedan

compararse con los colones del presente.

El descuento de los flujos de efectivo del futuro se basa en la idea del interés compuesto. Si se tiene " P" numero de colones actualmente y se invierten con una tasa de interés de "i", el valor futuro después de un año será de :

$$F1 = P + iP = P(1 + i)$$

En "n" años, el valor de nuestro "P" colones con interés compuesto será de :

$$Fn = P(1 + i)^n$$

Con esto se supone que el interés se reinvierte cada año al devengarlo.

Si se divide la ecuación anterior entre (1 + i) , se tendrá;

$$P = Fn / (1 + i)^n$$

Al invertir la ecuación del interés compuesto, se observara que el valor presente de una cantidad "Fn", pagada en "n" años será simplemente P. Por lo tanto se puede descontar "Fn" a su valor presente si se le multiplica por la cantidad

$$1 / (1 + i)$$

Esta cantidad se conoce como factor de descuento del valor presente de 1 colon en el año "n". Este factor de descuento puede utilizarse para convertir cualquier flujo de efectivo del futuro a una cantidad en valor presente.

Por ejemplo, supongamos que una inversión tiene un flujo de efectivo anual de 1000 colones -después de pagar impuestos- durante 5 años. El valor presente de este flujo de efectivo al 10% de interés será de 3790 dólares

Año "n"	Retorno	1 / (1 + 0.1)ⁿ	Valor presente
1	¢ 1000	0.909	¢ 909
2	¢ 1000	0.826	¢ 826
3	¢ 1000	0.751	¢ 751
4	¢ 1000	0.683	¢ 683
5	¢ 1000	0.621	¢ 621
TOTAL			¢ 3790

En este caso, cada cantidad de efectivo a futuro se convirtió a su valor presente y después se sumaron los valores actuales. Como resultado, si desea ganar un 10% sobre el capital, es necesario invertir ahora ¢3,790 a valor presente para obtener ganancias futuras de ¢1,000 al año durante 5 años

Al descontar el flujo de efectivo del futuro, también resulta conveniente saber el valor presente de una anualidad de un colon durante cada uno de los "n" años. El valor presente de la anualidad es :

$$P = 1 / (1 + i) + 1 / (1 + i)^2 + \dots + 1 / (1 + i)^n$$

Aquí se ha descontado un colon cada año hasta llegar al valor presente y después se sumo.

Es posible resolver el problema anterior directamente, utilizando los valores actuales de anualidad. Por ejemplo, el valor presente de un colon al año durante 5 años, con un 10% de interés es de 3.791. Si se ganan ¢1,000 cada

año durante 5 años el valor presente será:

$$P = \text{¢}1,000 (3.791) = 3,791.$$

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Es la tasa de interés que hará que la inversión presente sea igual al flujo futuro de ganancias. La TIR se obtiene resolviendo la siguiente ecuación:

$$I = C1/(1+ i) + C2/(1 + i)^2 + + Cn/ (1 + i)^n$$

En donde :

I = inversión

C= Flujo de efectivo después de impuestos

En general, el valor de "I" se obtiene mediante prueba y error o iteración utilizando la ecuación anterior. Supongamos por ejemplo que se invierten ¢5,000 y se ganan ¢3,000 en el primer año, ¢2,000 en el segundo año y ¢2,500 en el tercer año. Suponiendo que $i = 20\%$, tenemos:

$$I = 3,000/ (1+ 0.20) + 2,000/ (1+ 0.20)^2 + 2,500/ (1+ .0.20)^3 = \text{¢}5,335.00$$

Como ¢5335 es mayor a la inversión de ¢5,000, se necesita un valor de " i " más grande para reducir el lado derecho de la ecuación. Suponiendo que $i = 0.30$, se tiene:

$$I = 3,000/ (1+ 0.30) + 2,000/ (1+ 0.30)^2 + 2,500/ (1+ .0.30)^3 = \text{¢} 4,629.00$$

Como ¢4,629 es menor a la inversión de ¢5,000, el verdadero valor de "i" radica entre 20% y 30%. Utilizando una interpolación lineal se puede estimar que:

$$I = 0.30 - 0.10 (5000-4629)/(5335-4629)= 0.2475$$

Utilizando $I = 0.2475$ en la ecuación para verificar el

resultado, se tiene que:

$$I = 3,000 / (1 + 0.2475) + 2,000 / (1 + 0.2475) + 2,500 / (1 + 0.2475) = \text{¢} 4977.00$$

Como ¢4,977 es ligeramente inferior a ¢5,000, es necesario reducir la tasa de interés un poco más, quizá en 0.24. Mediante aproximaciones sucesivas se llegará, por último, a la tasa de interés con el grado de aproximación que se desee¹⁶

4.2 PROCESO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE INVERSION

Para seleccionar entre varias opciones de inversión y ordenarlas en orden de preferencia existen los siguientes tres métodos:

a) Periodo de recuperación:

De acuerdo con el método de periodo de recuperación, se calcula un periodo para cada inversión como sigue.

$$N = (I - S) / A$$

Donde N= periodo de recuperación en años.

I = inversión.

S = Valor de recuperación.

A = Flujo de efectivo anual después de impuestos.

Las inversiones del portafolio se califican entonces en orden de sus periodos de recuperación. Por ejemplo asumiendo que una inversión de \$10,000 ganara \$2,000 al año después de pagar impuestos y no existe valor de recuperación, el periodo de recuperación para esta inversión será entonces de 5 años.

El método del periodo de recuperación tiene varias

desventajas. Primero, la longitud del periodo de ganancia de la inversión no se toma en consideración.

Dos inversiones podrían tener el mismo periodo de recuperación para tiempos de vida drásticamente diferentes. El segundo problema es que no toma en consideración el valor del dinero en el tiempo. Por lo tanto, no se evalúan en forma diferente los flujos de ganancias diferentes. Por último, la fórmula anterior requiere de un flujo de efectivo anual constante.

Aunque el método del periodo de recuperación tiene serias debilidades, está bastante popularizado debido a que proporciona un sentido del tiempo para recuperar la inversión. Sin embargo, se le reemplaza cada vez más con los siguientes dos métodos como manera de calificar opciones de inversión.

B -Valor presente neto ("VPN"):

Siempre que se especifique una tasa o costo de capital con límite para las comparaciones de inversión, se pueden comparar las inversiones mediante el uso del valor presente. La tasa límite dada se utiliza como tasa de interés y los flujos de efectivo a futuro se descuentan a su valor presente. El VPN se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VPN = -I + \sum P_j$$

Donde I= inversión requerida.

P_j = Valor presente del flujo de efectivo para el año j.

Siempre que el valor presente neto exceda a cero la inversión vale la pena a esa tasa límite especificada. Si el capital está limitado las inversiones se pueden calificar en términos de su VPN desde mayores hasta menores y darles fondos en orden de prioridad hasta que se agote el capital.

C - Tasa interna de rendimiento (TIR):

La TIR también se puede utilizar para calificar inversiones y seleccionar algunas para que reciban fondos del portafolio. La siguiente figura muestra varias inversiones clasificadas según TIR y el costo del capital como una función de la cantidad invertida. Se puede notar como el costo de capital se incrementa cuando se requiere de grandes inversiones. Como resultado, la TIR cae por debajo del costo del capital para las alternativas E y F.

En este caso se deben dar fondos a las opciones A, B, C y D debido a que su TIR excede el costo del capital y las opciones E y F no deben recibir fondos.(ver anexo #21)

Los métodos VPN Y TIR son opuestos entre sí. Con el VPN se utiliza la tasa de interés o costo del capital para calcular el VPN; un VPN positivo indica una inversión que vale la pena. En el caso de TIR la tasa de interés no se utiliza sino que se calcula y se le compara con el costo del capital. Una TIR superior al costo del capital se considera como una inversión que vale la pena.

Si ambas inversiones tienen vidas iguales, el método TIR y el método VPN darán los mismo resultados. Sin embargo, cuando las vidas de la inversión varían, estos métodos requieren de suposiciones adicionales para obtener una respuesta correcta. Las suposiciones adicionales deben especificar lo que se hace después de que termina la vida de la inversión más corta. ¿Se invertirá el capital en una inversión sin riesgo, en una inversión parecida, en una alternativa tecnológicamente superior o que se hará? ¹⁷ Las respuestas a estas preguntas afectarán la calificación de las opciones. Ahora se describirá una serie de aplicaciones de los métodos de inversión anteriores:

COMPRA DE UNA MAQUINA NUEVA.

El departamento de operaciones estudia la instalación de una maquina para reducir la mano de obra que se requiere en uno de sus procesos la maquina costara $\phi 50,000$ y tendrá una vida de 5 años con un valor de salvamento de $\phi 10,000$ al final de los 5 años.

Los ahorros en flujo de efectivo -antes de pagar los impuestos- en mano de obra que se acumularan después del costo de operar la maquina son de $\phi 11,000$ al año. Suponga un impuesto del 50%, depreciación en línea recta y un crédito en impuestos sobre inversión del 10%. Cuál es el VPN de una inversión con una tasa de inversión limite del 15% después de impuestos? Que TIR dará la inversión?

En todos los problemas de inversión se debe determinar primero el flujo de efectivo con base anual. En este caso, el flujo de efectivo anual es:

Efectivo antes de impuestos	$\phi 11,000$
Depreciación	$\phi \underline{8,000}$
Ingresos netos	$\phi 1,500$

Como los impuestos adicionales que se pagan son de $\phi 1,500$ por año, el flujo de efectivo después de impuestos es de $\phi 9,500$ por año ($\phi 11,000 - \phi 1,500$).

En el primer año existe un crédito adicional sobre impuestos de $\phi 5,000$ (10% de $\phi 50,000$)

El flujo de efectivo neto en el primer año es, por lo tanto, $\phi 14,500 = (\phi 9,500 + \phi 5,000)$. El flujo de efectivo después de impuestos - suponiendo que todos estos se presentan a final de año- a continuación se muestran se muestran las inversiones y desembolsos de efectivo como números negativos mientras que los ingresos y el valor de salvamento

se muestran como números positivos. Siempre resulta útil hacer uno de estos diagramas de flujo de efectivo antes de hacer cálculos VPN o TIR.

El VPN aun con el costo de capital del 15% es:

$$NPV = -\$50,000 + [\text{¢}14,500/1+15+\text{¢}9,500/(1+15)^2+\text{¢}9,500/(1+15)^3+\text{¢}9,500/(1+15)^4+\text{¢}19,500/(1+15)^5]$$

$$NPV = - \text{¢}50,000 + \text{¢}41,165$$

$$NPV = - \text{¢}8,835$$

Como el VPN es negativo la inversión no es rentable al 15%.

La TIR se obtiene insertando "i" en lugar de 15 en la ecuación anterior y resolviéndola para un VPN = 0. Es decir, la TIR debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$0 = - \text{¢}50,000 + [\text{¢}14,500/1+i + \text{¢}9,500/(1+i)^2 + \text{¢}9,500/(1+i)^3 + \text{¢}9,500/(1+i)^4 + \text{¢}19,500/(1+i)^5]$$

Con el VPN al 15% fue negativo se sabe que $i < 15$. Como valor de prueba seleccione $i=10$ e insértelo en lado derecho de la ecuación anterior. Con $i = 10$, se tiene que $VPN = -\text{¢}3,232$. Como VPN aun es negativo, se debe de intentar con una tasa de interés menor, digamos 5%, con lo que se obtiene un VPN de $\text{¢}3,727$. como este VPN es positivo la tasa de interés debe quedar entre 5 y 10%.por interpolación:

$$i = 5 + \frac{\text{¢}3,727}{\text{¢}3,232+\text{¢}3,727} (10-5) = 7.7\%$$

La TIR así estimada es de 7.7%.

En este caso existen otros factores que deben considerarse al tomar la decisión con la posible perdida de flexibilidad después de iniciar el uso de la maquina, y una calidad más consistente gracias a su uso. Como la TIR es muy baja, estos factores probablemente no sean muy importantes.

CAMBIO DE UNA MAQUINA.

El segundo ejemplo es el muy conocido problema del cambio de maquinas, en donde la decisión que se debe tomar es si se debe cambiar o no una maquina actual por un modelo nuevo. Suponga, para propósitos de este ejemplo, que se cuenta con un automóvil de 5 años de antigüedad y se estudia si se le debe cambiar por uno nuevo (de solo 2 años). Si el carro no se cambia ahora, suponga que se le utilizara durante otros tres años. A continuación se dan los costos de cada alternativa:

	<u>Año</u>		
<u>Conservar el carro viejo</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Mantenimiento	¢2000	¢2500	¢3000
Neumáticos	¢2000	-	-
Gasolina y aceite	¢6000	¢6000	¢6000
Seguros y placas	¢1500	¢1250	¢1000
total	¢1,1500	¢9750	¢10000

<u>Comprar un carro nuevo</u>			
Mantenimiento	¢1000	¢1500	¢2000
Neumáticos	-	-	-
Gasolina y aceite	¢4000	¢4000	¢4000
Seguros y placas	¢2500	¢2000	¢1500
Total	¢7500	¢7500	¢7500

Se espera que el automóvil nuevo obtenga mejor kilometraje en relación con el consumo de combustible, como lo reflejan los costos anteriores de gasolina y aceite. El automóvil nuevo tendrá mayores costos de seguros y placas y menores costos de mantenimiento y llantas, como se muestra en los números anteriores. El resultado neto es que el carro nuevo será menos costoso en su operación que el automóvil antiguo.

Suponga que el automóvil nuevo costara ₡50,000 (₡20,000 si se entrega el automóvil anterior) y valdrá ₡30,000 al final de 3 años. Además suponga que el automóvil viejo vale ₡30,000 ahora y valdrá ₡14,000 en tres años más.

La alternativa del automóvil nuevo exige una inversión de ₡20,000 en el momento cero, incluyendo el hecho de entregar el automóvil anterior a cambio. Con la alternativa del automóvil nuevo se ahorraran ₡4,500 en el primer año, ₡2,250 en el segundo y ₡2,500 en el tercero. Además del valor de recuperación del automóvil nuevo será de ₡16,000 (₡30,000 - ₡14,000) mas que el valor de recuperación del automóvil anterior después de tres años. Como esta es una decisión personal, no existe depreciación ni consecuencias de impuestos .

Como el ejemplo anterior se pueden hacer dos preguntas: 1) vale la pena la inversión en el automóvil nuevo con una tasa de intereses dada, digamos el 15%? Cuál es la tasa de interés que gana la inversión? La primera pregunta se puede responder al calcular el valor presente neto del flujo de efectivo:

$$NPV = - ₡20,000 + ₡4,500/1.15 + ₡2,250/(1.15)^2 + ₡2,500/(1.15)^3 + ₡16,000/(1.15)^3$$

$$NPV = - ₡20,000 + ₡17,780 = - ₡2,220$$

Como el valor presente de la inversión es negativo, no es rentable comprar el automóvil nuevo con un rendimiento del 15%.

La TIR es la tasa de interés que hace que el valor presente anterior sea igual a cero. Por iteración se encontrara que la TIR = 9.6% .

En este ejemplo existen varias cuestiones adicionales de interés. Primero, Cual es el valor del capital para quien compra el carro? Si el comprador saca su dinero de una cuenta de ahorros, el valor del capital después de impuestos pudiese ser de aproximadamente de 7 u 8% . Con esta tasa la inversión podría resultar rentable puesto que la TIR es de 9.6%. Si el capital se desviara de otras inversiones personales que pudieran ganar digamos 15% después de pagar impuestos, entonces la inversión no seria rentable.

El comprador del automóvil nuevo también desearía tomar en cuenta el valor intangible de tener un automóvil nuevo. El comprador podía tener menos problemas de reparación quizá haya menos ruidos y habría un valor estético al poseer un vehículo nuevo. Seria difícil evaluar en dinero estos beneficios intangibles y es probable que se les tuviera que incorporar subjetivamente en la decisión. Una manera de evaluar estos intangibles, sin embargo, es calcular su valor en colones.

Si el capital vale 15% los intangibles tuviesen que valer mas de $\$2,220$ (la cantidad negativa a valor presente) para seguir adelante con la decisión.

Se encuentran problemas similares en la selección de tecnología de procesos cuando se cambia una maquina por otra nueva. La maquina nueva requerirá de una inversión adicional sin embargo probablemente reducirá los costos de operación anuales. La maquina producirá beneficios intangibles al igual que el automóvil nuevo; por ejemplo, menos interrupciones en la producción y una mayor confiabilidad.

CAPITULO V.

5.1 AREA DE LA INVESTIGACION.

La finalidad de este apartado es conocer y definir el numero de beneficios que hay en El Salvador, para hacer la selección de la muestra con la que se trabajara en el desarrollo de esta investigación.

En el país se tiene un total de 95 beneficios de café estando estos repartidos por zonas como a continuación se presentan:

ZONA OCCIDENTAL	47
ZONA CENTRAL	30
ZONA PARACENTRAL	4
ZONA ORIENTAL	14

DETERMINACION DEL UNIVERSO DE TRABAJO, SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

DETERMINACION DEL UNIVERSO:

El primer problema en cualquier operación que se relacione con un muestreo, es definir el universo o población bajo estudio.

El universo, es el grupo entero de particulares que el investigador busca estudiar y respecto a los cuales se planea generalizar.

La determinación del universo para efectuar la investigación de campo, lo constituyen todas aquellas empresas dedicadas al beneficiado de café, los cuales suman actualmente 95 beneficios registrados.

DETERMINACION DE LA MUESTRA:

Existen métodos básicos de selección de los elementos de la muestra, los cuales son los probabilísticos y los no probabilísticos. En el primero cada elemento en el universo del que se ha extraído una muestra, tiene una oportunidad conocida de ser elegido para la muestra, en el segundo método la oportunidad de escoger un elemento determinado del universo es desconocido.

En el presente trabajo las características de los elementos de las muestras debe ser variada con el objetivo de tener información representativa de toda la población por lo que se opta por un método no

probabilístico, el cual tiene incluidas técnicas como las siguientes:

- Muestreo por conveniencia.
- Muestreo por juicio.

En el primer muestreo, los elementos son elegidos simplemente por que son accesibles, y el segundo método la selección se hace por medio del juicio de un experto o especialista en la materia de estudio el cual escoge la muestra que él cree o determina es la mejor para dicho estudio específico.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Debido a las condiciones variadas de elementos de la población en cuanto a sus características y la representatividad que se quiere obtener se hace uso del muestreo por conveniencia, en base al criterio de accesibilidad a los beneficios, de los cuales se visitaron para ser objeto de la investigación y los cuales se presentan a continuación.

BENEFICIO	UBICACIÓN
RIO ZARCO	SANTA ANA
SAN MIGUEL	KM. 104 CARRETERA CHALCHUAP.
EL TAZUMAL	CHALCHUAPA SANTA ANA
EL BORBOLLON	KM. 73 CARRET. A CHALCHUAPA
SAN ANTONIO	KM. 14 CARRET. A LA LIBERTAD
EL 77 DE COPRA	CHALCHUAPA SANTA ANA
EL MONO DE COPRA	CHALCHUAPA
SAN IGNACIO	CHALCHUAPA
CUSCACHAPA	CHALCHUAPA
EL MOLINO	ATACO AHUCHAPAN
ACAHUAPA	SAN CAYETANO SAN VICENTE
SAN ANTONIO	ZACATECOLUCAS
LA MAJADA	JUAYUA SON SONATE
AHUASANTA	EL REFUGIO SANTA ANA

CAPEX	KM 103 CARRET. CHINAMAS
LOS AUSOLES	KM. 104 CARRET. LAS CHINAMAS
VENECIA	CHALCHUAPA SANTA ANA

JUSTIFICACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Los beneficios escogidos son de la zona occidental del país debido a que es donde se da mayor producción y es donde se tenía más factibilidad de información, representando la dicha producción el 30% de la producción total del país para la cosecha 97-98, por lo cual se considera significativo el tamaño de la muestra.

5.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACION.

En la presente investigación, se analizan los procedimientos o técnicas utilizadas por los beneficios de café de El Salvador tomados como muestras, en lo que se refiere a toma de decisiones para la inversión o adquisición de equipo y maquinaria industrial utilizada en los procesos de los beneficiados de café, llegando a determinarse cada beneficio de la muestra en cuanto a sus formas de compra, procesos de producción, equipo utilizado y maquinaria o tecnología con que cuenten.

La presente investigación analizara las técnicas de compra de los beneficios de El Salvador, los respaldos con que estos cuenten a la hora de realizar la compra y en base a ello se elaborara un formato de compra estándar el cual será un apoyo legal con el que contara el cliente ante los proveedores, en este caso los beneficiados de café ante sus proveedores de maquinaria y equipo.

Para poder alcanzar lo antes planteado se trabajo también con diagnostico de la situación que viven los beneficios de El Salvador, pues un diagnostico es esencial y fundamental en todo estudio donde se deseen detectar los problemas y conocer las causas de dichos problemas, para luego conociendo la situación se puedan dar respuestas o soluciones como las que se pretenden alcanzar en este estudio.

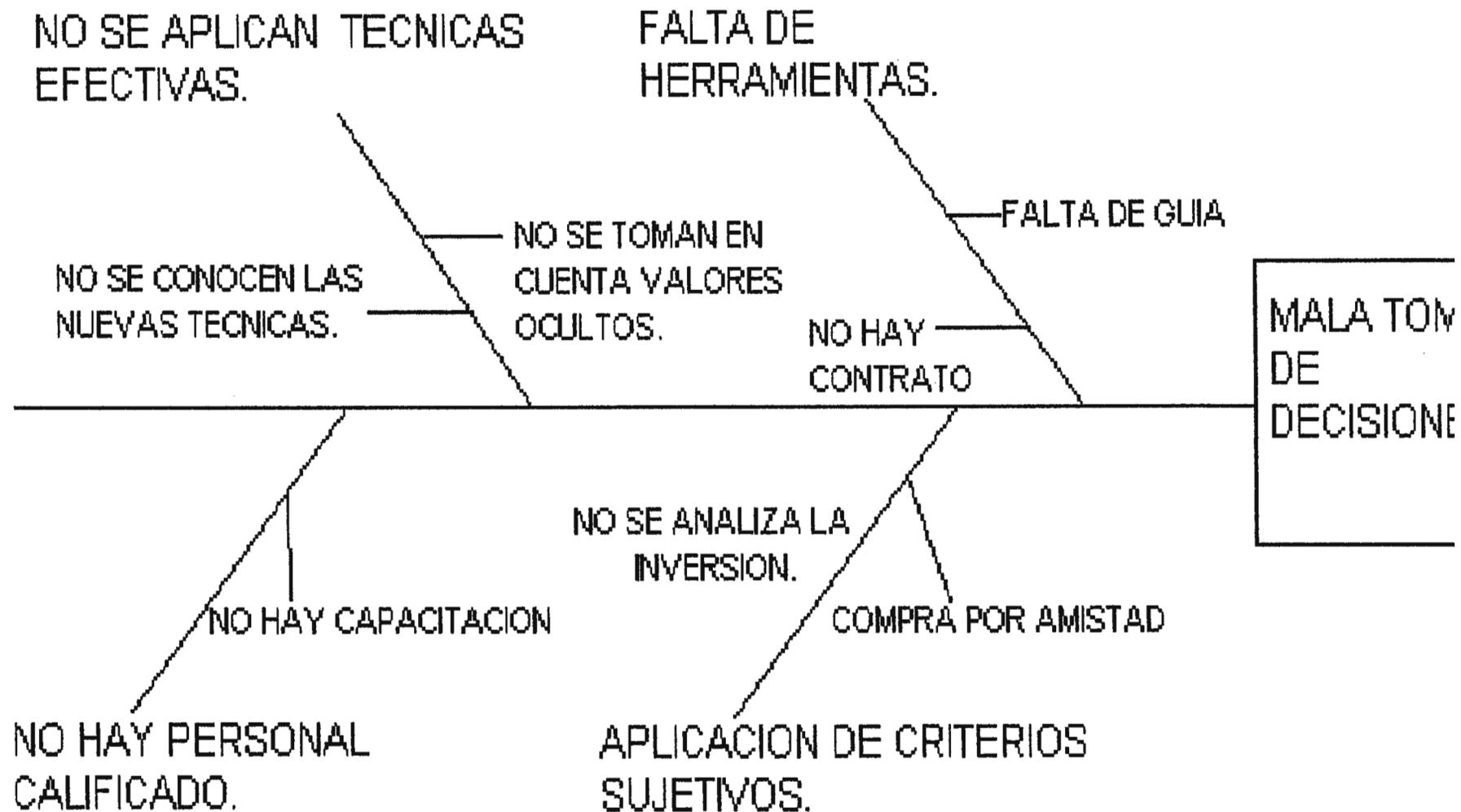
IDENTIFICACION DE TECNICAS DE EVALUACION.

Para el diagnostico de problemas existen diferentes técnicas que tienden hacia la definición y resolución de problemas, entre otras se pueden mencionar:

- Anillo Abierto
- Anillo Cerrado
- Ishikawa
- Taguchi
- Proceso de diseño
- Evaluación por puntos

Para efectuar el análisis del problema, la evaluación y selección de alternativas de solución, se hará necesario hacer una combinación de técnicas en esta investigación para ello se ocuparan la técnica de anillo abierto y la técnica de evaluación por puntos haciendo las adaptaciones y simplificaciones necesarias.

DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO.



ESTABLECIMIENTO DEL METODO DE EVALUACION

De acuerdo a la selección antes realizada se aplica en primer lugar la técnica del anillo abierto para hacer un diagnostico para lo cual es importante realizar los siguientes pasos:

a) Reconocer las necesidades de cambio.

Se refiere a la identificación de los problemas que serán sujetos a estudio, en este caso los diferentes métodos ocupados por los beneficios de café en la adquisición de maquinaria y equipo industrial.

b) Diagnostico de la situación problemática.

Se determinan las causas que pueden estar dando origen a los problemas como lo pueden ser la toma de decisiones de compra de un equipo o maquinaria sin un análisis adecuado y previo a la compra.

c) Definición de alternativas.

Se definen todas las alternativas de solución con que se cuente y que más se apeguen a las necesidades de solución del problema, logrando con esto un criterio amplio y teniendo mayor transparencia en cualquier tipo de solución.

5.3 MUESTREO Y TABULACION.

METODOLOGIA UTILIZADA EN LA INVESTIGACION

DISEÑO DE LA ENCUESTA:

La metodología empleada para poder obtener mayor información se desarrolla a través de la aplicación de un cuestionario estructurado con 13 preguntas cerradas en su mayoría. Dicho cuestionario esta destinado a recolectar información que sirva de base para la definición de criterios fundamentales, los cuales permiten la determinación de variables independientes con el objeto de determinar y sustentar una alternativa.

A continuación se presentan las trece preguntas hechas al administrador

**UNIVERSIDAD DON BOSCO.
FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL.**

Guía de entrevista de investigación.

La presente guía tiene como objetivo conocer los procedimientos y técnicas utilizadas por los beneficios de café de nuestro país, para evaluar y seleccionar la alternativa más económica de inversión en cuanto a adquisición de maquinaria y equipo industrial se refiere, determinar si se cuenta con un contrato que los respalde legalmente.

DATOS DE IDENTIFICACION:

Nombre del Beneficio _____

Dirección _____

Tamaño de la Empresa _____

Nombre de la persona Entrevistada _____

Cargo que desempeña _____

ENTREVISTA

1. Quien determina en primera instancia que una maquina es necesaria o debe ser comprada.

_____ Jefe de sección

_____ Jefe de producción

_____ Gerente General

2. La persona que presenta la solicitud de adquisición de una maquina o equipo, elabora algún estudio previo, sobre las ventajas del proyecto.

SI _____ NO _____

3. En términos generales, su maquinaria y equipo industrial, esta acorde a las necesidades impuestas por la competencia.

SI _____ NO _____

4. Esta su producción limitada por razones de equipo industrial.

SI _____ NO _____

5. Es posible obtener en plaza alguna maquinaria o equipo industrial fabricado en el país.

SI _____ NO _____

6. Se obtiene en plaza el servicio de mantenimiento o piezas necesarias para reparar adecuadamente su equipo productivo.

SI _____ NO _____

7. Se analizan los proyectos de adquisición de maquinaria y equipo industrial, a la luz de varias alternativas.

SI _____ NO _____

Por que _____

8. Se utiliza algún método de evaluación de proyectos de inversión en la adquisición de maquinaria y equipo industrial en su beneficio.

SI _____ NO _____

CUALES _____

9. Se evalúa la recuperación de la inversión en maquinaria o equipo antes de la toma de decisión de compra.

SI _____ NO _____

10. Su conocimiento sobre la técnica de análisis económico "costo de ciclo de vida" es:

NULO _____ MEDIO _____

POCO _____ AVANZADO _____

11. Se encuentra interesado en conocer la técnica de análisis económico "costo de ciclo de vida" como método de evaluación de proyectos de inversión en la adquisición de maquinaria y equipo industrial.

SI _____

NO _____

Por que _____

12. Establece alguna relación contractual con su proveedor al momento de adquirir un equipo industrial.

SI _____

NO _____

Por que _____

13. Estaría dispuesto a usar un formato estándar para establecer relaciones contractuales con sus proveedores al momento de adquirir maquinaria y equipo industrial.

SI _____

NO _____

Por que _____

5.4 ANALISIS DE RESULTADOS.

ANALISIS DE LOS DATOS:

- Dar a conocer la organización interna de la empresa en la determinación de las necesidades de maquinaria y equipo industrial. (ver anexo 22)
- Dar a conocer si la persona que presenta la solicitud de adquisición elabora algún estudio previo sobre las ventajas y desventajas del proyecto.(ver anexo 23)
- Evaluación de la capacidad instalada en la planta. (ver anexo 23)
- Disponibilidad de maquinaria industrial fabricada en El Salvador y servicio de mantenimiento. (ver anexo 24 y 25)
- Determinar si toman en cuenta varias alternativas en cuanto a los proyectos de adquisición de maquinaria. (ver anexo 25)
- Dar a conocer si utilizan o no métodos de evaluación de proyectos de inversión y que tipo de método utilizan. (ver anexo 26)
- Determinar si toman en cuenta el riesgo de la recuperación de inversión como factor de evaluación de proyectos de adquisición. (ver anexo 26)
- Dar a conocer cual es el nivel de conocimientos en los beneficios de café, sobre la técnica "costo del ciclo de vida". (ver anexo27)
- Conocer el interés que tienen de utilizar la técnica del costo del ciclo de vida. (ver anexo 27)
- Dar a conocer si establecen relaciones contractuales con su proveedor. (ver anexo28)
- Conocer el interés que tienen de utilizar un formato estándar para la elaboración de contratos de adquisición. (ver anexo 28)

CAPITULO VI.

6.1 PROPUESTA DE APLICACIÓN A LOS BENEFICIOS DE CAFÉ.

IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS:

El primer paso por realizar es determinar los posibles cursos de acción que se pueden seguir, los cuales requieren que se generen todas las alternativas disponibles en un tiempo adecuado para evitar que el proceso de toma de decisiones sea demasiado lento, se puede generar una licitación o simplemente cotizar diferentes proveedores, los cuales se apoyen con detalles técnicos de cada equipo.

DETERMINACION DE CONSECUENCIAS CUANTIFICABLES DE CADA ALTERNATIVA:

Una vez generadas las alternativas se procede al análisis de cada una, tomando en cuenta e identificando todo aquello que sea factible de cuantificar, es decir tratar de expresar en términos simples las consecuencias de cada curso de acción a seguirse.

TOMAR EN CUENTA TODAS LAS CONSECUENCIAS NO CUANTIFICABLES:

Aun cuando no es posible medir cuantitativamente dichos factores relevantes, estos deben ser considerados en el análisis antes de tomar la decisión. Normalmente lo que se hace seleccionar aquella alternativa que presenta las mayores ventajas en cuanto a factibilidad de uso.

ANALISIS DE ALTERNATIVAS APLICANDO EL COSTO DEL CICLO DE VIDA:

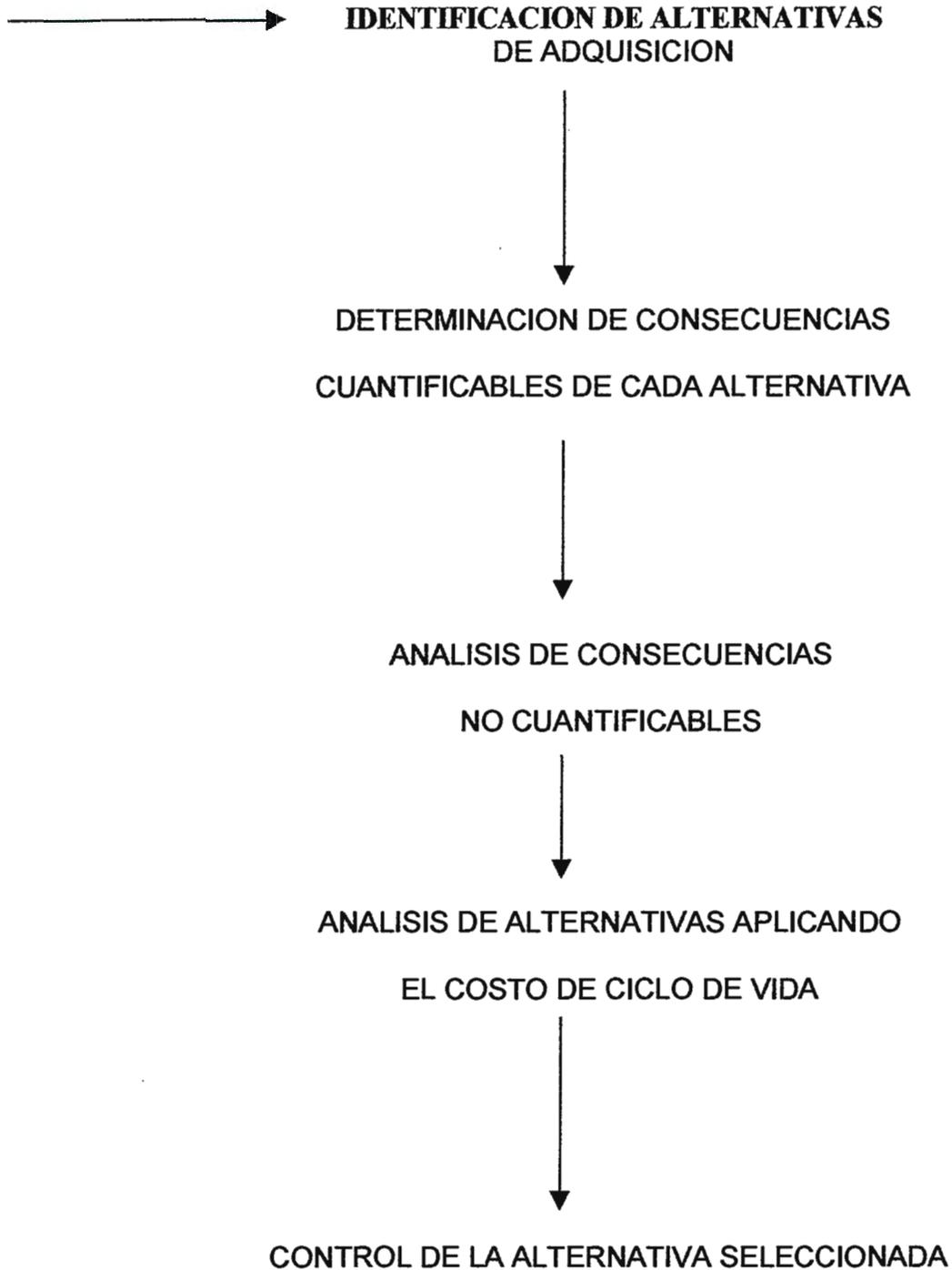
Una vez generadas las alternativas y sus consecuencias cuantificables identificadas, el siguiente paso es aplicar el costo de ciclo de vida, para lo cual se hace uso de modelo matemático, obteniéndose beneficio el poder visualizar mejor las diferencias entre dichas alternativas y poder así seleccionar la más económica en todos los sentidos sin dejar fuera ningún factor que en un futuro nos genere mayores costos.

CONTROL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA:

Finalmente se utilizan procedimientos de seguimiento y control del proyecto de adquisición seleccionado, lo cual permitirá comparar los resultados obtenidos con los esperados.

De esta forma se propone una solución efectiva y necesaria en los beneficios de nuestro país y la cual puede aplicarse a toda la industria salvadoreña para tener un mayor respaldo en cuanto a sus transacciones con diversos proveedores, los cuales se verán mas comprometidos y darán fiel cumplimiento a lo establecido en los contratos por razones éticas y legales establecidas en dicho formato estándar.

ESQUEMA DE PROPUESTA DE APLICACIÓN.



Ejemplo de Aplicación de la Técnica Costo de Ciclo de Vida.

El beneficio Río Zarco necesita adquirir una maquina trilladora por fricción (anexo 29). Un proveedor le ofrece una trilladora electromecánica, (alternativa # 1) y un segundo proveedor le ofrece una trilladora electrónica (alternativa #2).

A continuación se aplicara la técnica LCC.

ALTERNATIVA # 1 Electromecánica	ALTERNATIVA # 2 Electrónica
CI = 134,223	CI = 180,510
CIA = 125,000	CIA = 175,000
CIB = 0	CIB = 0
CIC = 5,000	CIC = 2,700
CID = 0	CID = 0
CIE = 3,345	CIE = 2,000
CIF = 500	CIF = 600
CIG = 378	CIG = 210
NA : 5 AÑOS al 10%(ver anexo 30)	NA : 5 AÑOS al 10 %(ver anexo 30)
CO : 54,933.85	CO : 17,749.15
COB : 5,037.85	COB : 2,629.65
COC = 0	COC = 0
COD = 0	COD = 0
COE = Esta incluido en costo inv.	COE = Esta incluido en costo inv.
Inicial.	Inicial.

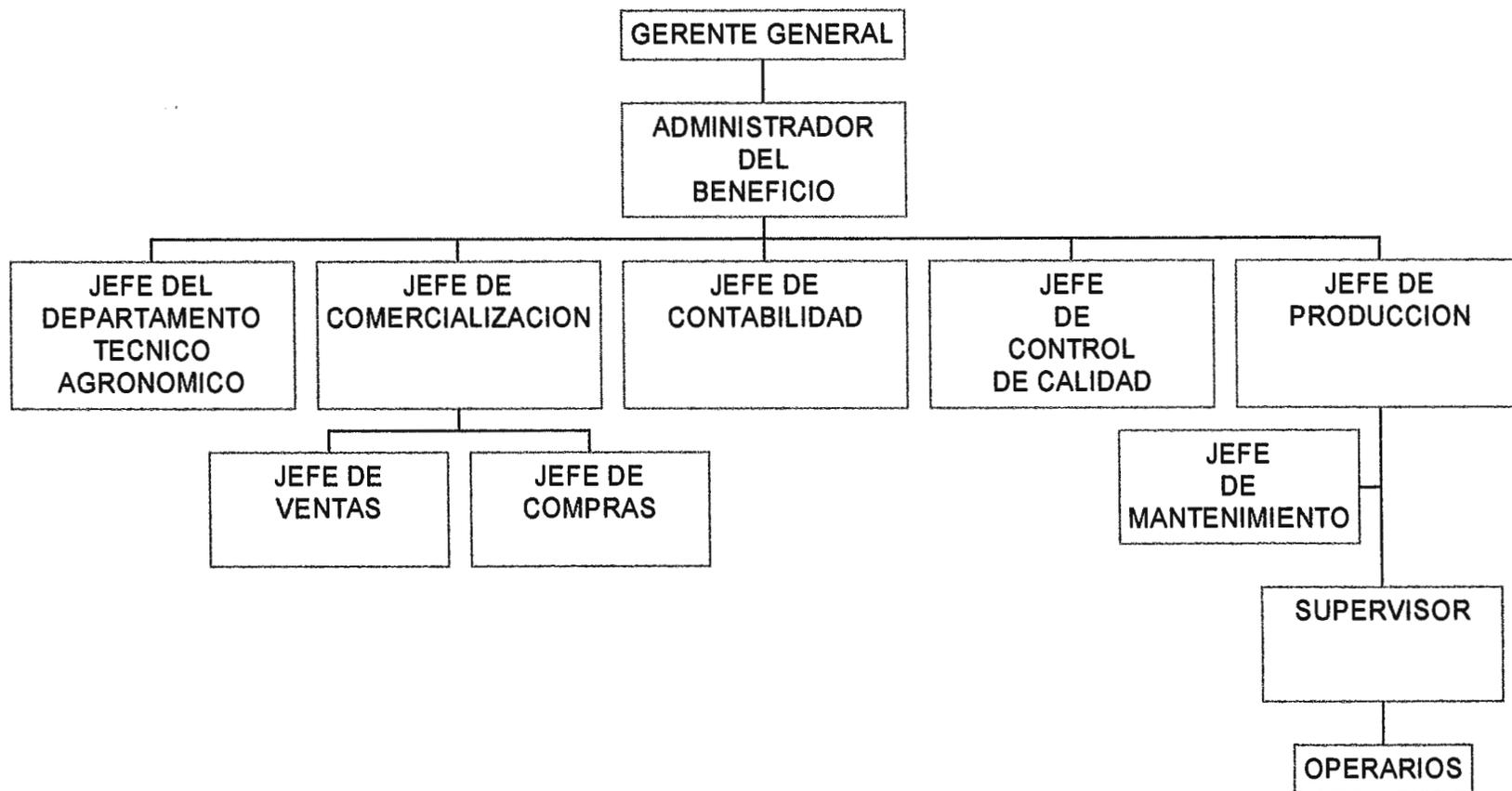
CM = 27,870	CM = 25,350
CMA = 18,000	CMA = Incluido en mant. preventivo
CMB = 2,000	CMB = Incluido en CMD
CMC = 6,300	CMC = 21,600
CMD = 1,170	CMD = 3,500
CME = 0	CME = 0
CMF = 0	CMF = 0
CMG = 400	CMG = 250
CPO = 0	CPO = 0
APLICACIÓN DE LA FORMULA	APLICACIÓN DE LA FORMULA
TOTAL : 448,115.83	TOTAL : 343,890.26

Al hacer esta comparación se tiene un mejor panorama de la situación.

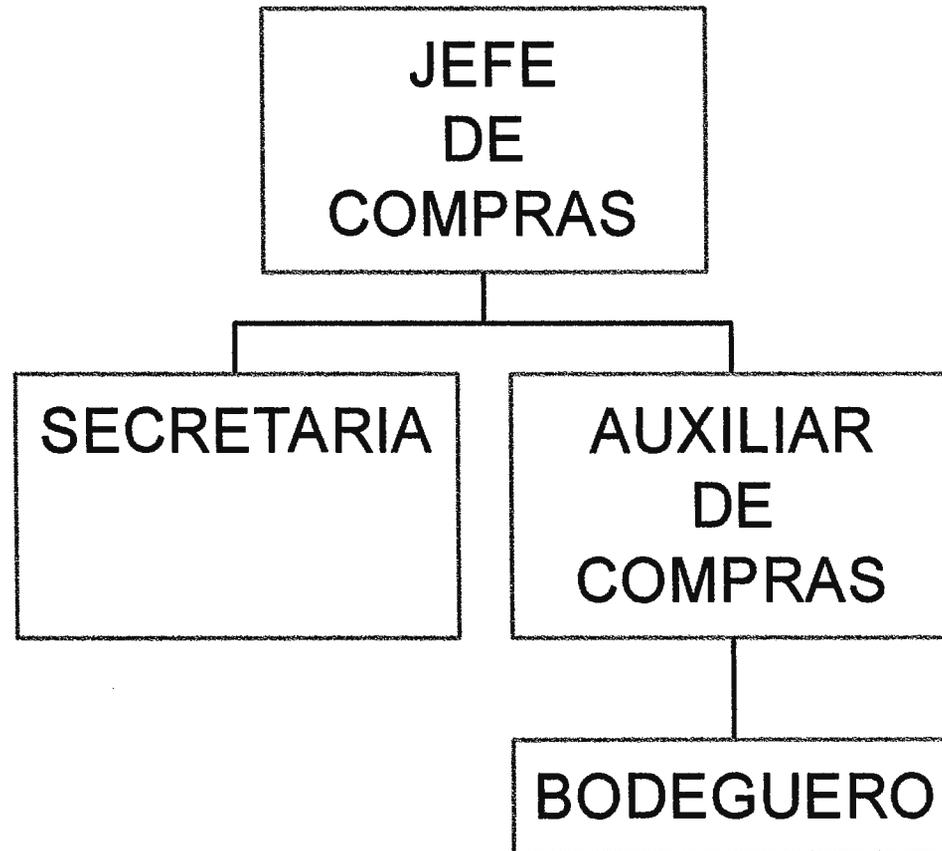
En conclusión, el adquirir la maquina trilladora electrónica, resulta ser la alternativa más económica para un periodo de 5 años, en comparación con la alternativa de adquirir la maquina trilladora electro- mecánica. Resultado un ahorro de 104,225.58

6.2 ORGANIZACIÓN NECESARIA PARA LA INCORPORACION DE LA TECNICA LCC EN LOS BENEFICIOS DE CAFÉ DE EL SALVADOR.

ORGANIGRAMA DEL BENEFICIO



DEPARTAMENTO COMPRAS



DESCRIPCION DE PUESTOS.

Puesto: jefe de compras
Función Básica, mantener el estándar de la compañía en lo que respecta a la calidad de la producción con su participación en la elección de los materiales.
Funciones:
<ul style="list-style-type: none">➤ Organizar y dirigir el departamento de compras y actuar como jefe único de su personal.➤ Mantener la reputación de la compañía de integridad y corrección en sus tratos, por su método de negociar con los proveedores.➤ Fijar normas en los procedimientos de compra.➤ Mantener a la compañía al corriente de los progresos que se realizan, investigando nuevos materiales, nueva maquinaria, etc., que deben buscar constantemente.➤ Utilizar la técnica de análisis económico "costo del ciclo de vida" para evaluar una serie de alternativas de inversión, especialmente en adquisición de maquinaria y equipo industrial.
Nivel de Educación:
Ingeniero Industrial, conocimiento en procedimientos de compra, aspectos legales y evaluación de proyectos.
Experiencia:
2 Años en puestos similares

Puesto: Auxiliar de Compras.

Función Basica, Debe ser responsable bajo la dirección del jefe de compras, debe ayudar al buen manejo del departamento de compras.

Funciones:

- Informarse bien de la situación del mercado y de la fabricación de la clase de artículos que les corresponden.
- Entrevistarse con los proveedores.
- Conseguir cotizaciones y compararlas.
- Hacer pedido de todos los materiales que se le hayan requisado.
- Darle seguimiento a los pedidos, procurando que todas las requisiciones hechas se reciban a tiempo, para poder satisfacer las necesidades de los diversos departamentos.

Nivel de Educación.

Bachiller

Experiencia

No indispensable

Puesto: Encargado de bodega

Funciones:

- Recepción de materiales.
- Control y custodia de los distintos materiales.
- Registro de cardex.

Nivel de Educación: Bachiller.

Experiencia: No indispensable.

Puesto: Secretaria.

Funciones:

- Registrar los pedidos de compra, las facturas y las recepciones de materiales.
- Llevar de forma ordenada y precisa todos los registros departamentales.
- Elaboración de memos, cartas y trabajos secretariales varios.

Nivel de Educación: Bachiller comercial con opción secretariado.

Experiencia: 1 año en puestos similares.

CAPITULO VII.

ELABORACION DEL FORMATO ESTANDAR.

PRESENTACION DEL FORMATO ESTANDAR.

FORMATO ESTANDAR.

A continuación se describe la manera de usar y llenar el formato estándar en los beneficios de café de El Salvador.

En el margen superior, que es la primera parte del formato estándar se coloca el nombre del beneficio, así como los datos de la maquina en uso, la marca y precio de los proveedores seleccionados, para la adquisición de maquinaria, como ultimo apartado de esta parte tenemos las notas A,B,C, y D, que se describen en el margen inferior derecho.

La parte central del documento se ha determinado con 14 casillas, así como 3 espacios libres, en el caso que sea mas de una maquina la que necesite reemplazo. Estas 14 casillas deben de llenarse de acuerdo a las necesidades ahí mencionadas.

En la ultima parte de este formato estándar, se encuentra el calculo del costo de ciclo de vida que, luego de haber sido efectuado el calculo se colocan las cantidades finales en el respectivo espacio, para de esta manera efectuar la operación y tener el resultado final pudiendo determinar cual alternativa es más barata y que quede registrado el porque de la compra y de esta manera tener un respaldo escrito.

Este formato estándar esta acompañado de un espacio donde se colocan las garantías ofrecidas por el proveedor, firmando luego el encargado del beneficio, añadiendo fecha y lugar.

CONTRATOS DE COMPRA

REQUISITOS QUE DEBEN LLEVAR LOS CONTRATOS:

Los contratos de compra deben hacerse siempre por escrito, evitando las modificaciones verbales de dichos escritos. El contrato debe exponer con la mayor claridad y en términos concretos los siguientes requerimientos:

- **CANTIDAD:**

La cantidad puede expresarse como una cifra concreta de piezas, kilogramos u otra unidad, o bien puede expresarse como "necesidades del comprador". La cantidad puede expresarse también como una velocidad de fabricación que debe mantener el vendedor a disposición del comprador.

Desde el punto de vista del inversionista o comprador, cuanto mayor sea el margen mayor concedido en lo que respecta a la cantidad, para tener en cuenta cualquier error posible o variación de los cálculos, tanto mejor será el contrato.

- **ESPECIFICACIONES:**

Cuando estas son vitales y rígidas, deben estipularse claramente en el contrato, como por ejemplo el convenio sobre la base que haya de servir para la inspección y el rechazo de los artículos, sobre donde y como se fabricarán, que aparatos y que mano de obra tendrá que aportar el proveedor o vendedor para hacer la inspección si así conviene. Los vendedores de equipo sofisticado tienen que proporcionar un laboratorio de pruebas si así lo determina la especificación.

- **PRECIO:**

El precio puede fijarse en una cifra determinada por el contrato. En el caso de artículos cuyos precios fluctúen sin que estas puedan estar bajo el control del vendedor, no puede llegarse a un acuerdo concreto sobre un precio fijo. En estos casos, es a menudo conveniente estipular que el precio se basará en el precio del mercado a la fecha del

embarque. Un tipo muy favorable de convenio sobre precios es aquel en que el vendedor fija las corrientes como máximos y se compromete a dar al comprador la ventaja de todas las bajas que ocurran en los precios del mercado.

- **CONDICIONES DE VENTA:**

Las condiciones relativas al pago de los gastos de transporte o al punto de entrega libre de gastos (f.o.b.) y los descuentos por pago antes del período estipulado, deben exponerse con la mayor claridad.

La entrega f.o.b. es preferible que se haga vía terrestre, marítima o aérea ; tomando en cuenta la mayor cercanía del comprador. En algunos casos, los vendedores se niegan a aceptar los riesgos de la propiedad durante el transporte, pero están dispuestos a rebajar al comprador los gastos del mismo, siendo entonces las condiciones de venta (f.o.b.) punto de embarque con flete aceptado.

- **CLAUSULAS SOBRE PLAZOS DE ENTREGA:**

Puede convenirse que la entrega de la mercancía se hará dentro de un período determinado, en cierta fecha o de acuerdo con las instrucciones del comprador.

El plazo de entrega debe ser un elemento esencial en los contratos de compra. Debe incluirse en ellos una manifestación bien clara del derecho a cancelarlo y a rechazar las entregas si estas no se hacen a tiempo. Todos los contratos deben contener una declaración concreta sobre su terminación, muchos contratos son tan vagos en sus condiciones, en lo que respecta al plazo de entrega, que son bien poco eficaces y puede decirse que no son mas que un convenio sobre el precio.

- **GARANTIAS:**

Las garantías son obligaciones del vendedor en el contrato para suministrar calidad, cantidad o servicio. Una garantía no agrupa nada a un contrato de compra, a menos que sea concentrado en una cosa específica no tomada en cuenta en el contrato general.

Una garantía es una protección útil para el comprador, en algunos casos, ya que es

durante un período fijo nada más.

- **CLAUSULAS DE CASTIGO:**

Estas cláusulas de los contratos obligan al vendedor a indemnizar cualquier pérdida especificada que sufra el comprador por no haber cumplido a tiempo las obligaciones del contrato.

ASPECTOS JURIDICOS DE LOS CONTRATOS

Entre los aspectos jurídicos, de los contratos de compra, que requieren de una atención minuciosa, tenemos:

- a) Únicamente las materias que aparecen por encima de la firma tienen carácter obligatorio.
- b) Cualquier modificación en el texto original debe llevar la firma de las partes contratantes.
- c) Todas las estipulaciones necesarias deben ponerse en el contrato.
- d) El contenido impreso en el cuerpo del contrato y encima de la firma es obligatorio. Debe leerse con sumo cuidado dicho contenido impreso por pequeño que sea el tipo de letra antes de firmarlo.
- e) Debe expresarse en el contrato el completo acuerdo entre las partes contratantes.
- f) La redacción de cada cláusula del contrato debe ser concreta a manera que no se de alguna falsa interpretación de la misma.

MODELOS IMPRESOS ESTANDARES PARA CONTRATOS DE COMPRA

Algunas empresas han adoptado modelos impresos estándar para los contratos de compra con el fin de asegurar que sus intereses serán salvaguardados sin necesidad de recurrir a un asesoramiento jurídico en cada convenio de compra. Sin embargo, es difícil hacer un contrato estándar de compra que abarque todas las

circunstancias y que sea aceptado por todos los proveedores. Por consiguiente, es necesario adicionarles cláusulas específicas para cada tipo de caso.

A continuación se muestra el formato estándar que deben utilizar, las personas encargadas de realizar los procesos de compra de los Beneficios de Café, para evaluar las diferentes alternativas de adquisición, solicitar la información necesaria al proveedor, aplicar la técnica Costo del Ciclo de Vida; y poder así seleccionar la alternativa más económica (ver anexo 31).

CONCLUSIONES.

Al finalizar la elaboración del proyecto “utilización de la técnica LCC para la evaluación de nuevas inversiones en la industria Salvadoreña” , se plantean las siguientes conclusiones.

- ❖ El costo del ciclo de vida es la técnica económica a emplearse al momento de tomar la decisión de invertir para la adquisición o reemplazo de equipo o maquinaria industrial con los beneficios de café, ya que esta técnica no solo se toma en cuenta el costo de inversión inicial, si no también los costos futuros de operación, mantenimiento y perdida de oportunidad lo que lleva a una mayor y mejor rentabilidad del beneficio.
- ❖ Con la elaboración de contratos de adquisición así como un mejor análisis de compra y la creación del formato estándar, los beneficios de café, tendrán un respaldo legal que asegura sus intereses ante cualquier proveedor se este nacional o extranjero.
- ❖ Con esta investigación se procuro motivar a todos los involucrados en los procesos de compra, a usar técnicas de análisis económico como el costo del ciclo de vida, la cual puede ser de enorme ayuda para seleccionar la alternativa mas económica al momento de realizar la inversión.
- ❖ La determinación de las necesidades del equipo productivo en los beneficios de café no se analizan de una manera correcta pues se emplean procesos no formales, sin una sólida base técnica y legal lo que los lleva a incrementar sus costos.
- ❖ La mayoría de los beneficios de café, analizan los proyectos de inversión para la

compra o reemplazo de maquinaria, tomando solo en cuenta por lo general el precio, calidad o capacidad de la maquina, lo cual es una metodología o proceso incorrecto al momento de realizar la inversión.

RECOMENDACIONES.

- ❖ Se debe fomentar la cultura de creatividad por parte de los beneficios de café Salvadoreños, en lo referente a la elaboración de contratos de adquisición, como un mecanismo de defensa de sus derechos ante el proveedor.
- ❖ Para implementar la técnica de análisis del costo del ciclo de vida, no es necesario realizar cambios radicales en los procesos de compra, si no solamente darles una breve capacitación a las personas encargadas de realizar dichos procesos.
- ❖ Se debe evitar en los beneficios de café, que las personas encargadas de tomar decisiones para la adquisición de maquinaria y equipo utilicen criterios subjetivos o erróneos.
- ❖ Es necesario tener la maquinaria en condiciones optimas pues es la única manera de poder controlar el proceso y saber que todo calculo o estimación no estarán alejados de la realidad que se tiene.
- ❖ Es importante que los equipos sean evaluados en cuanto a su eficiencia y efectividad conforme las necesidades que se van teniendo con los años y con los volúmenes de trabajo que se van adquiriendo.
- ❖ Es recomendable retomar este tema, como trabajo de graduación para aplicar la técnica de costo de ciclo de vida a cualquier tipo de empresa Salvadoreña, así como también elaborar su respectivo software.

❖ Cuando se compre un equipo industrial nuevo, se debe solicitar al fabricante o al proveedor la siguiente documentación:

- Planos o dibujos que determinen específicamente el tipo de material utilizado y sus respectivas tolerancias.
- Un registro completo de cada unidad que incluye nombre del equipo, precio de compra, fecha de entrega, etc. Así como información técnica, lista de partes, capacidades máximas, etc.
- Una lista de los cuidados del equipo donde muestra los mantenimientos necesarios
- Todo lo anterior fundamental para analizar la compra utilizando la técnica LCC en la toma de decisiones en la adquisición de maquinaria y equipo industrial.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- BACA URBINA GABRIEL, Editorial Mc-Graw Hill, 1995. "Evaluación de Proyectos".
- BU CASS RAUL, Editorial Limusa, 1995. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- HOPEMAN RICHARD J., Editorial CECSA, 1990. "Administración de Producción y Operaciones".
- TAYLOR JOHN, Editorial Mc-Graw Hill, 1997. "Ingeniería Económica "

TESIS

- TESIS: "Toma de Decisiones sobre la Inversión en Maquinaria en la Industria". Presentada por Miguel Angel Hidalgo Alas, para optar al título de Lic. en Admón. de Empresas de la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas".

BOLETINES Y PUBLICACIONES

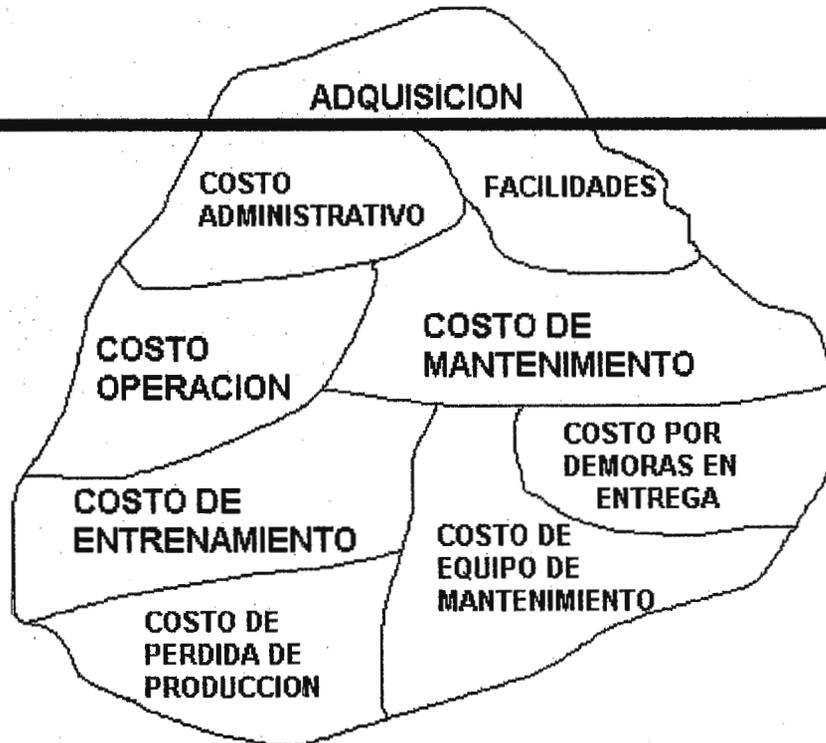
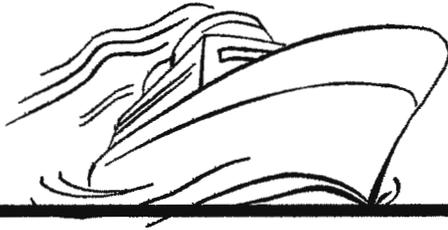
- Boletín Económico y Social N°65. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. Abril 1991.
- Requested Documentation from the maintenance department. Volvo VTV
- LCC Analysis and Maintenance of the Swedish High Speed Train. ABB.
- Experience from a Life Cycle Cost (LCC) Procurement at the Swedish Defence Material Administration - Lennart Borghagen - Proceedings 18th Annual Logistics Symposium, 1983.
- LCC - Defense Application, some Comments on LCC as a Decision Making Tool - Hans Ebenfelt, Olof Waak - Proceedings 1975 Reliability and Maintainability Symposium.
- Manual de Comercialización del café de El Salvador, págs 79-82

CONSULTAS ADICIONALES

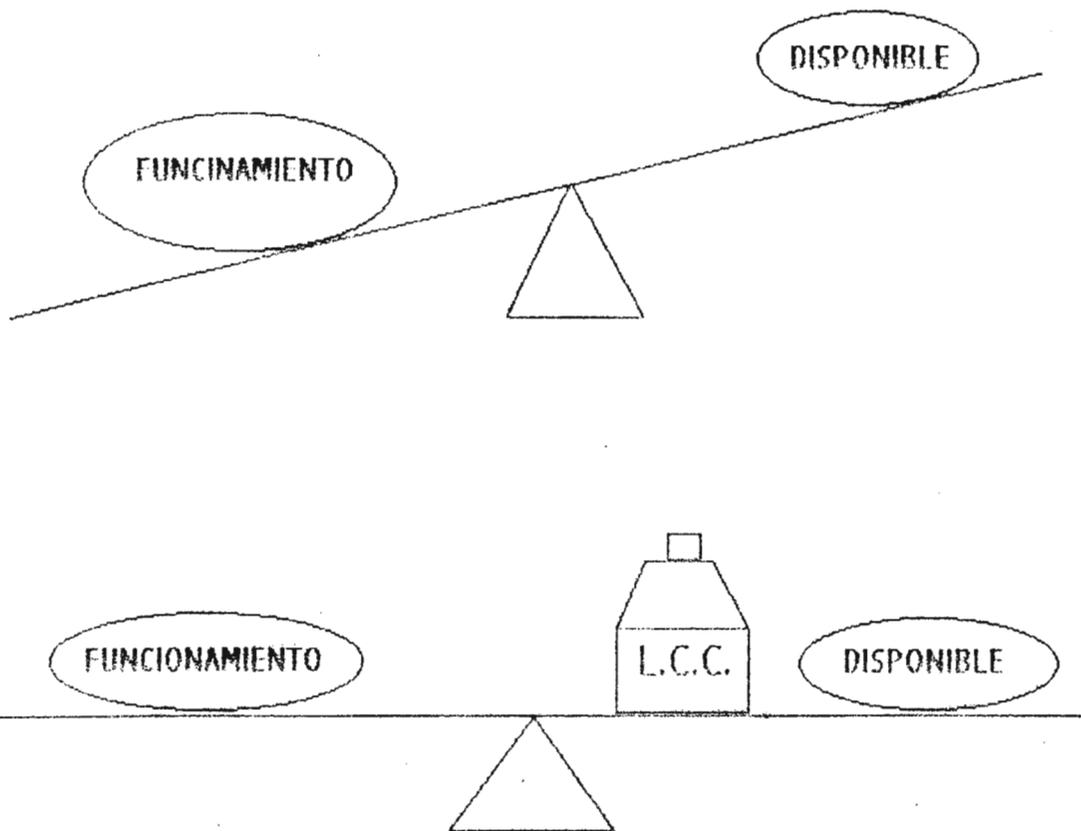
- INTERNET, <http://www.Yahoo.com> Life Cycle Cost Management.
- INTERNET, <http://www.Yahoo.com> Introduction to the Life Cycle Cost

ANEXOS

COSTO DEL CICLO DE VIDA



ANEXO 2: VENTAJAS DE APLICAR LA TECNICA LCC



ANEXO 3: RECEPCION DE CAFE EN BENEFICIO
(CAFE VERDE MADURANDO EN PATIO)



ANEXO 4: RECEPCION DE CAFE EN BENEFICIO
(CAFE VERDE MADURANDO EN PATIO)



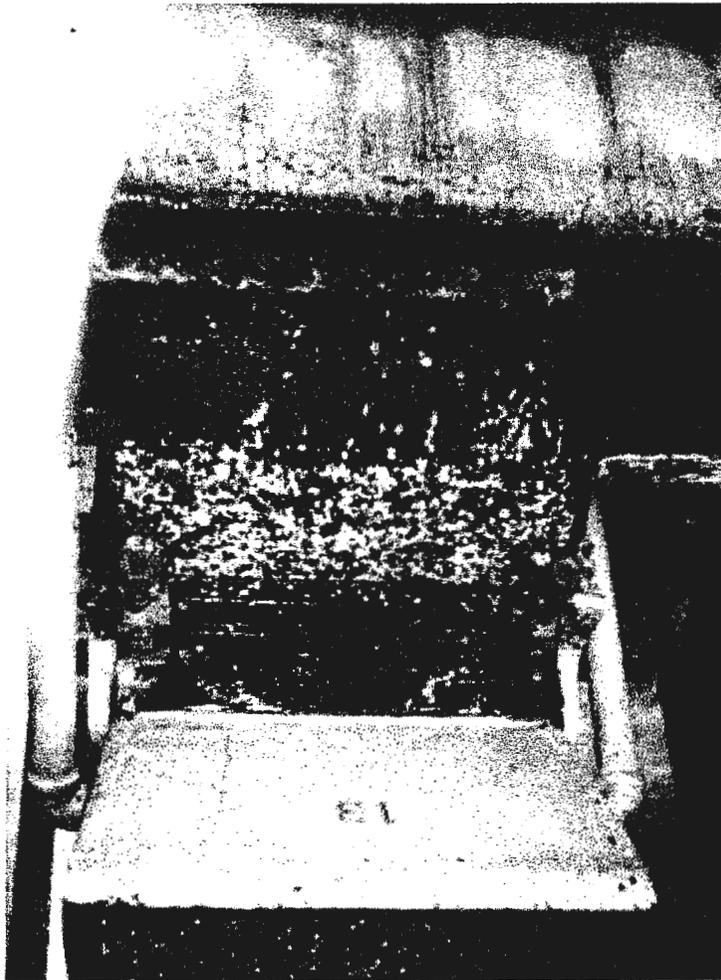
ANEXO 5: CLASIFICACION DEL CAFE UVA FRESCA
(OBRERO CORRETEANDO CAFE EN PILA)



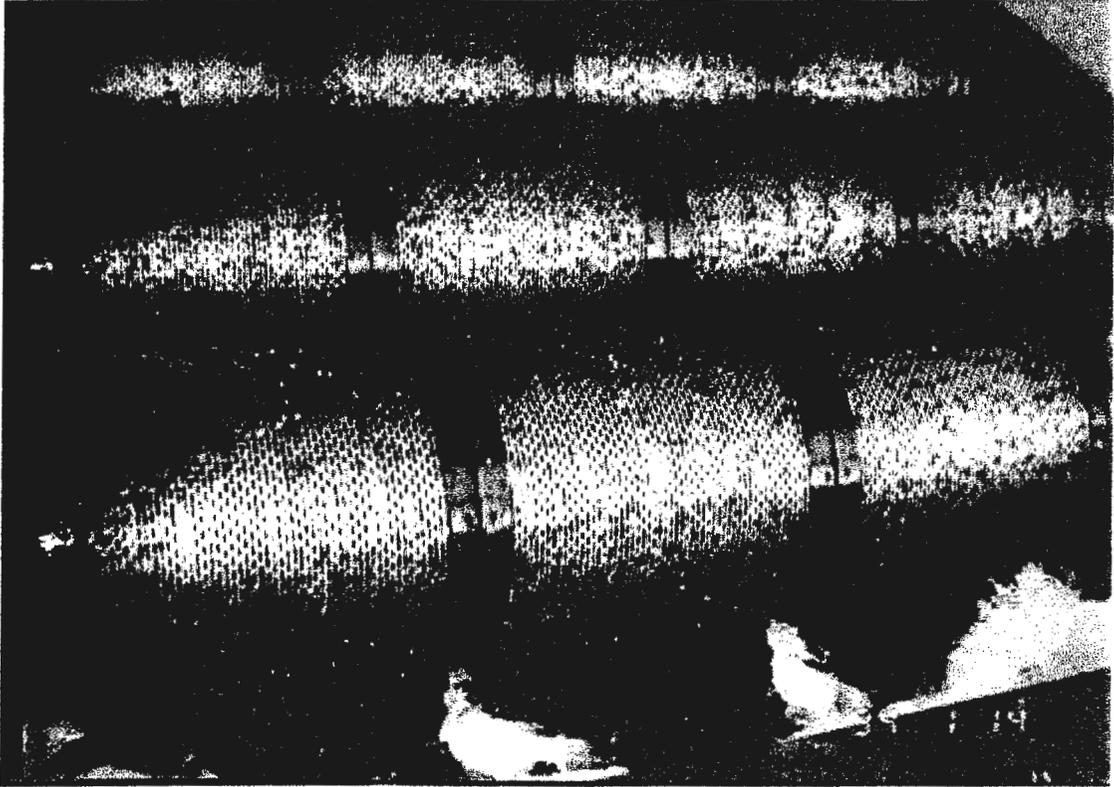
ANEXO 6: CLASIFICACION DEL CAFE UVA FRESCA
(OBRERO CORRETEANDO CAFE EN PILA)



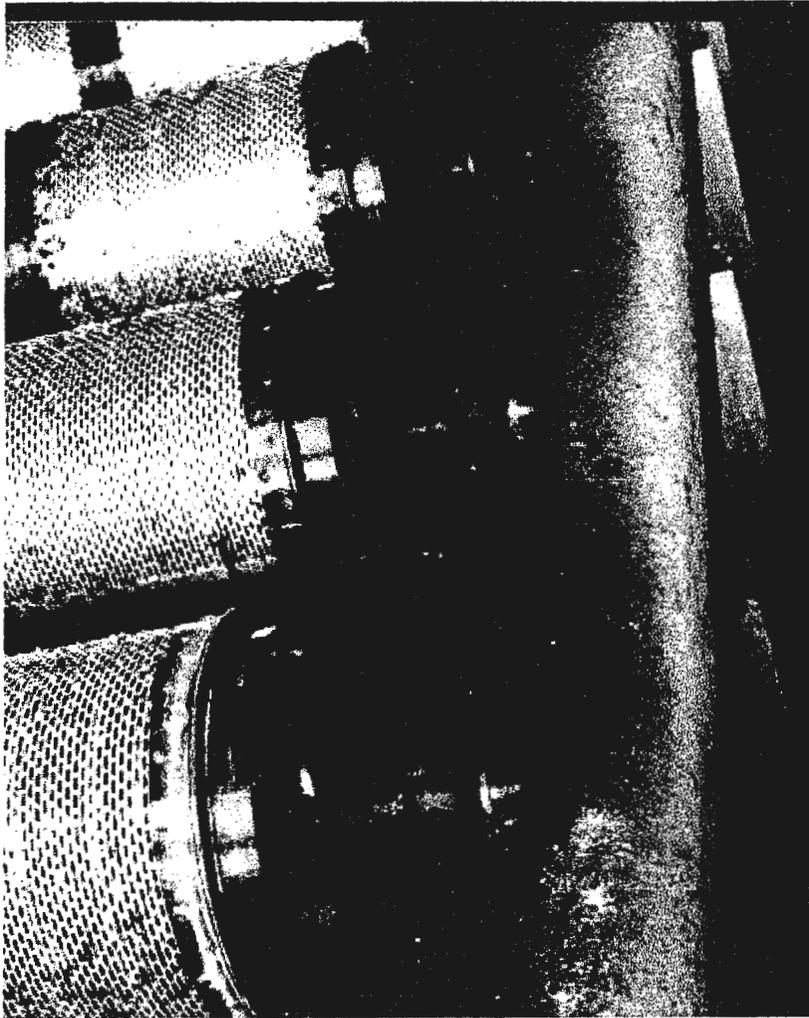
ANEXO 7: DESPULPadora DE CILINDRO HORIZONTAL
CON PERCHERO DE HIERRO



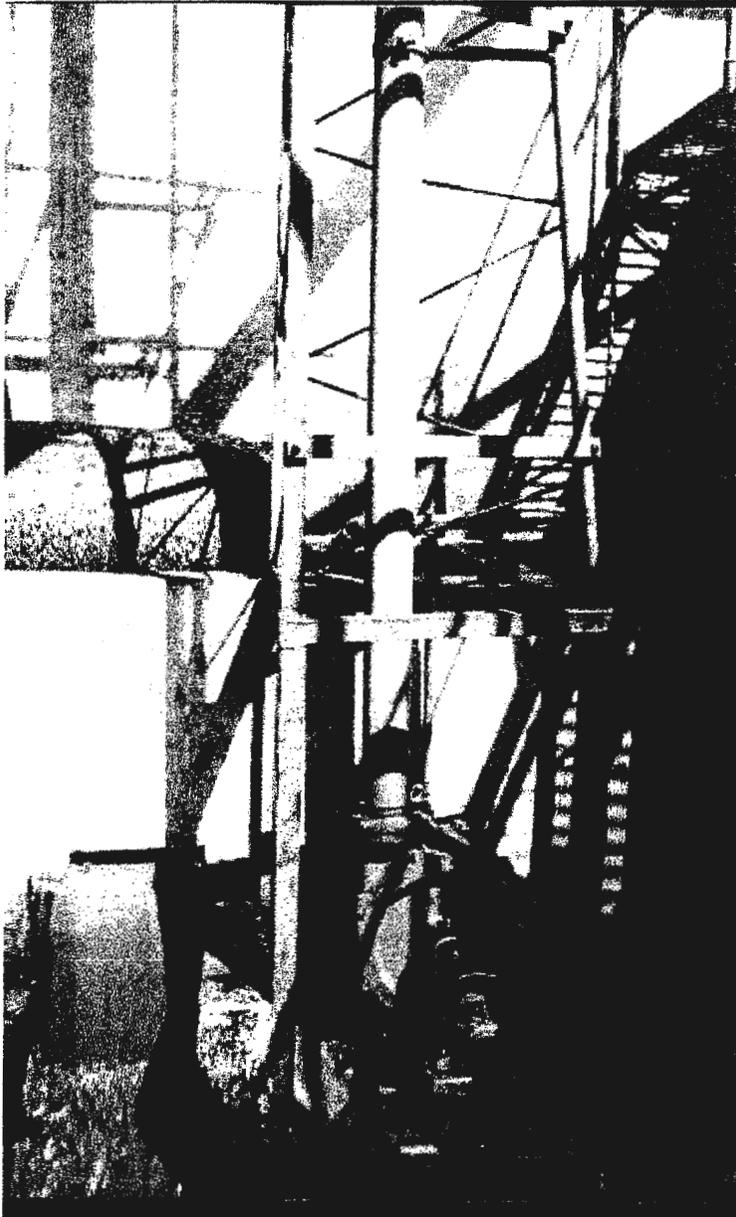
ANEXO 8: CRIBAS CILINDRICAS



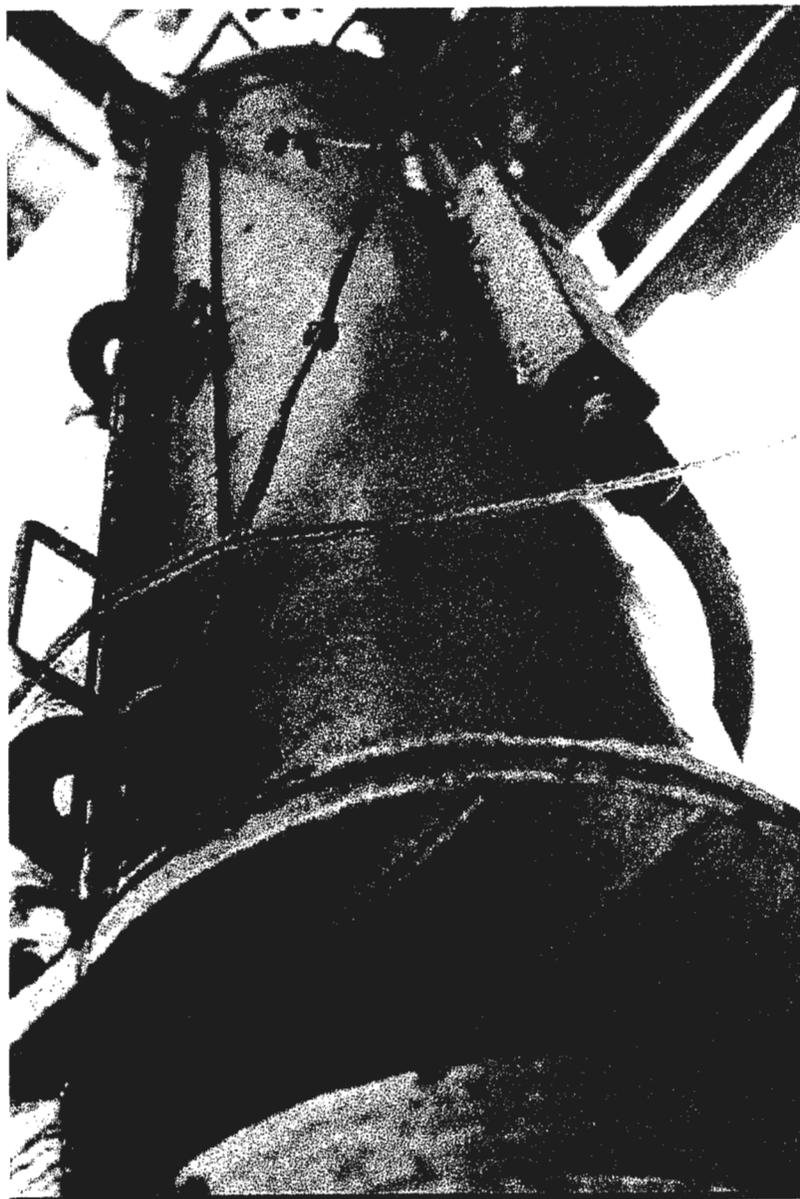
ANEXO 9: CRIBAS CILINDRICAS



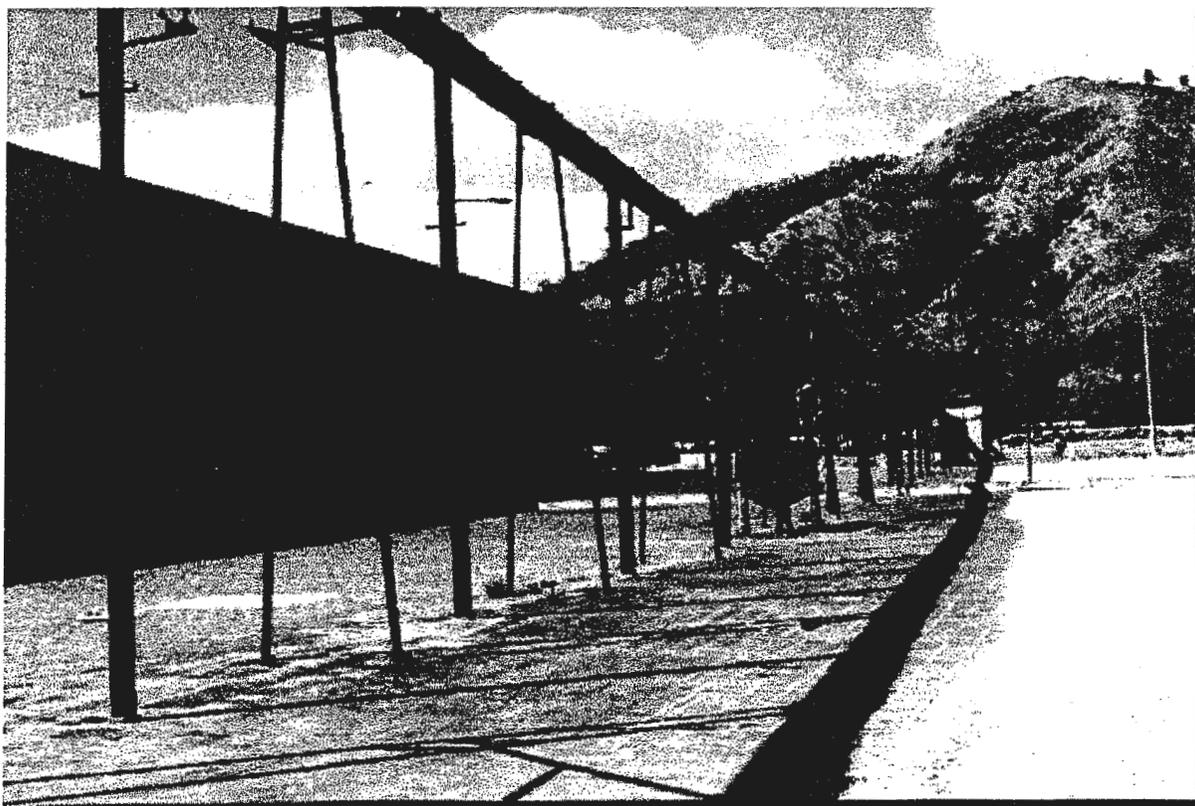
ANEXO 10: BOMBA PARA LAVADO DE CAFE



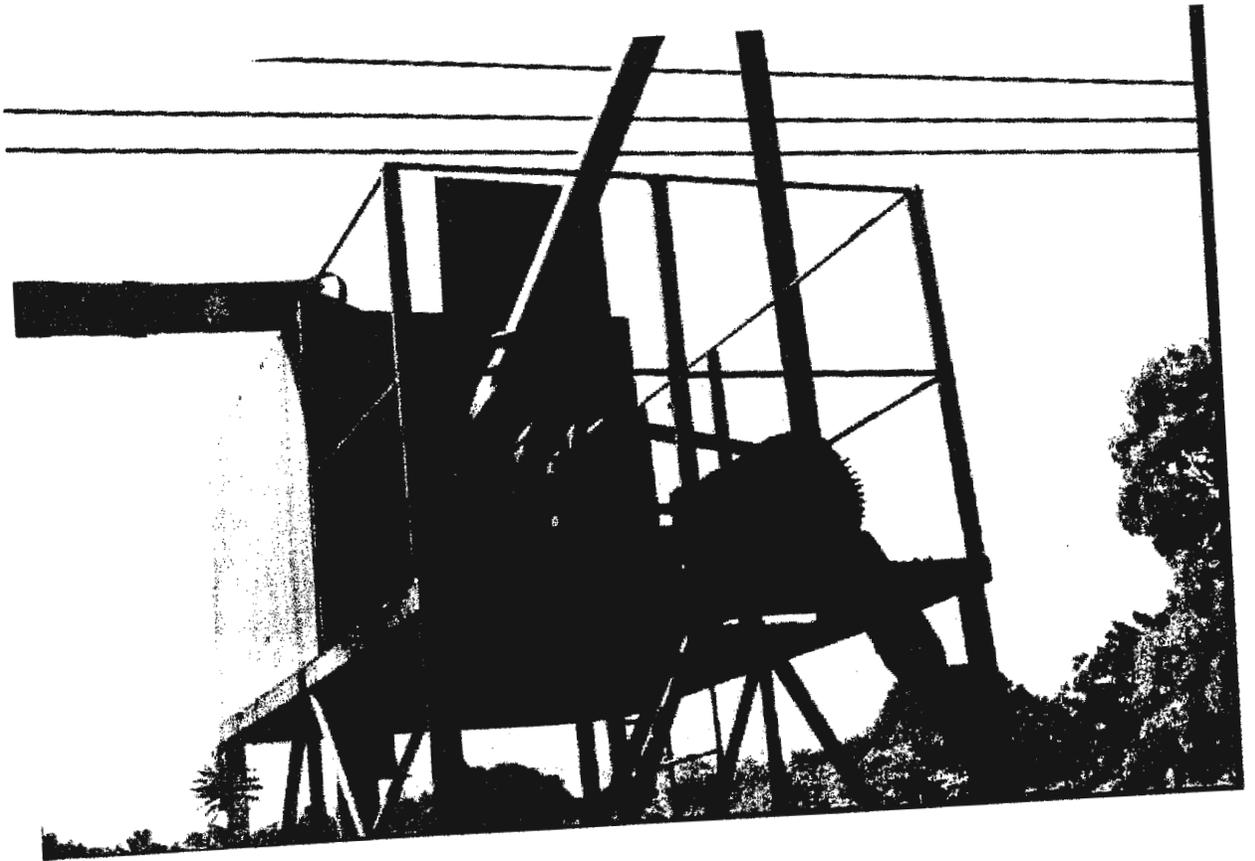
ANEXO 11: SECADORA VERTICAL



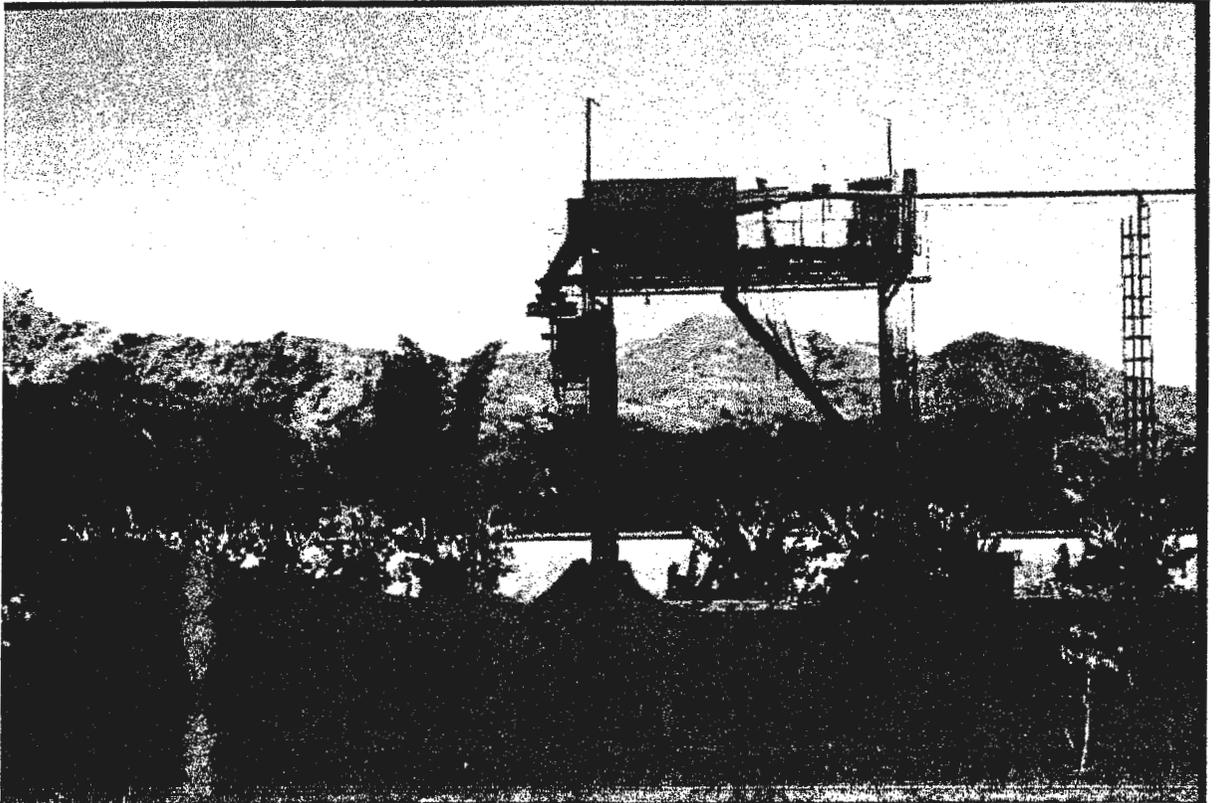
ANEXO 12: SECADO DEL CAFE EN PATIO



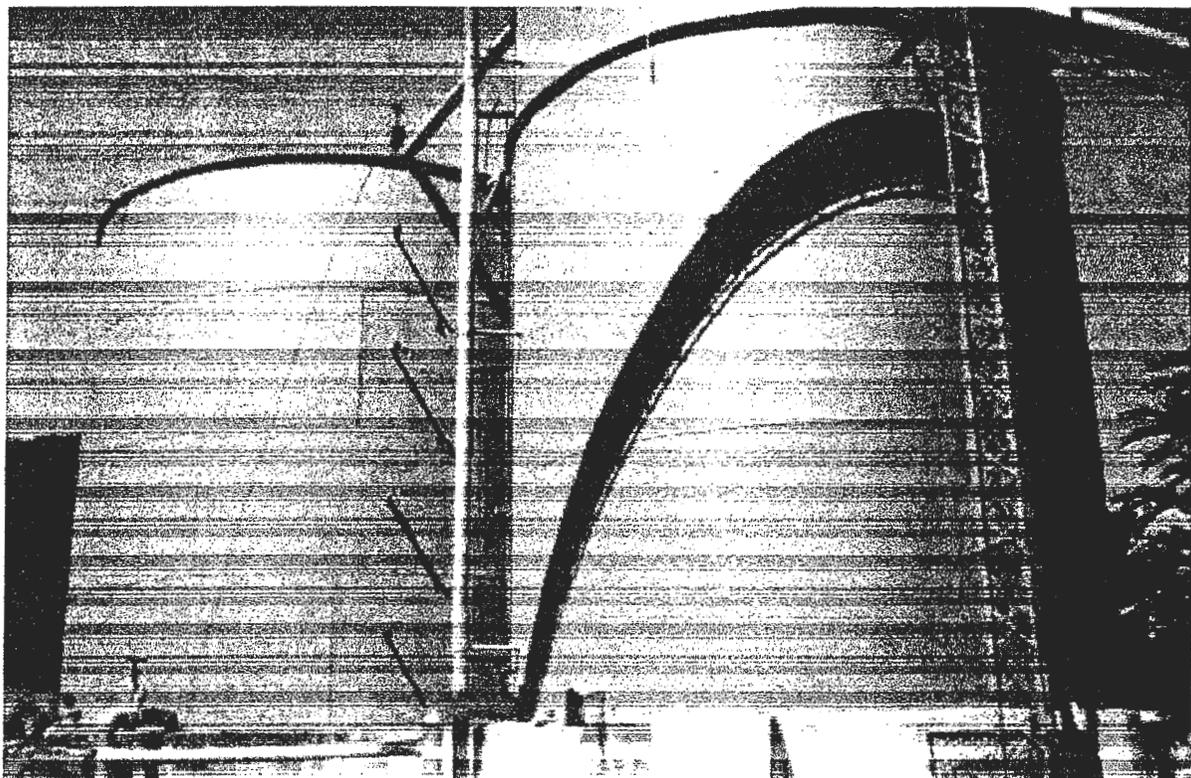
ANEXO 13: SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA PULPA
A PATIO EXTERIOR.



ANEXO 14: PATIO DONDE SE DEPOSITA LA PULPA



ANEXO 15: TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE CAFE.

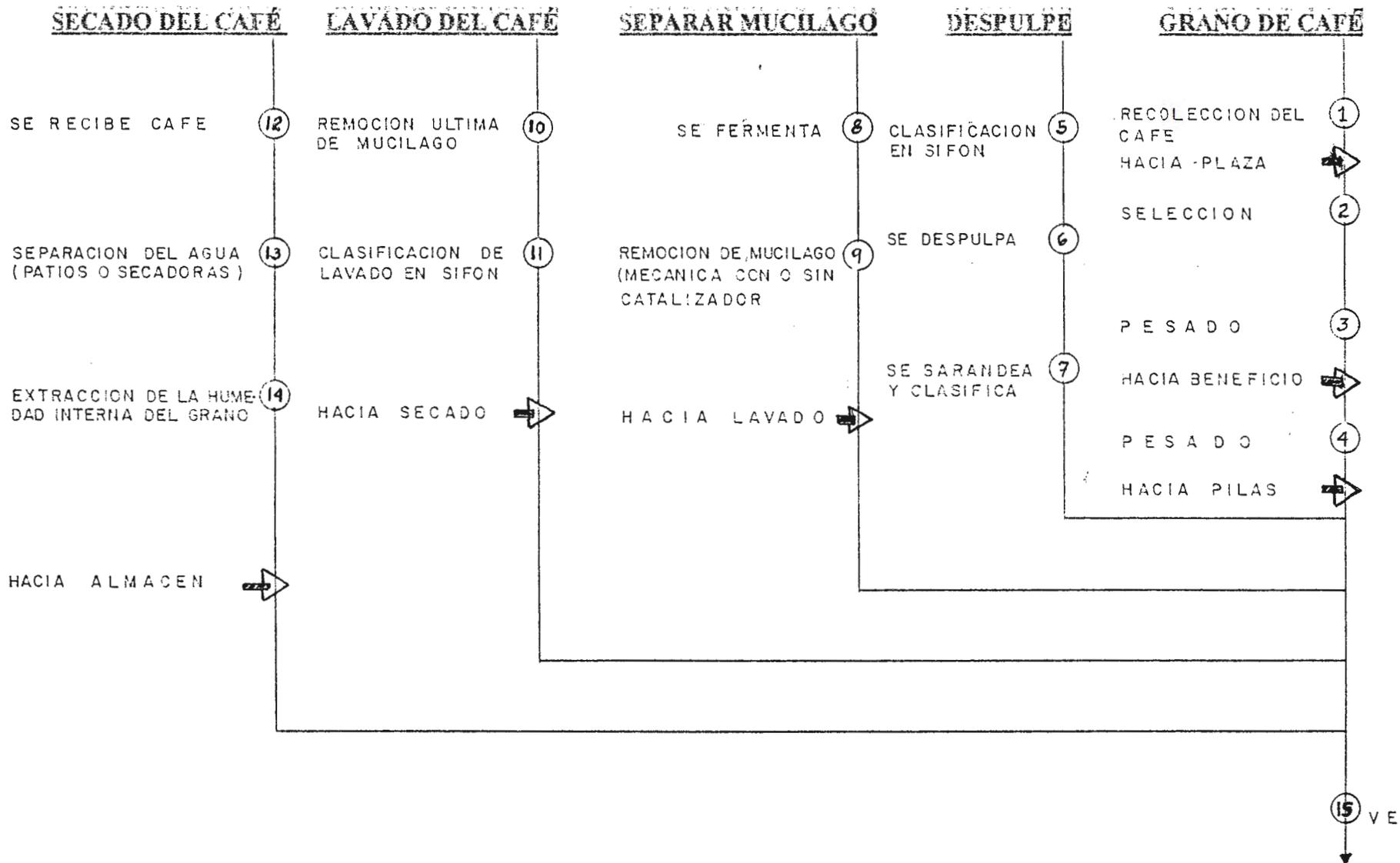


CURSOGRAMA ANALITICO ó DIAGRAMA DEL PROCESO

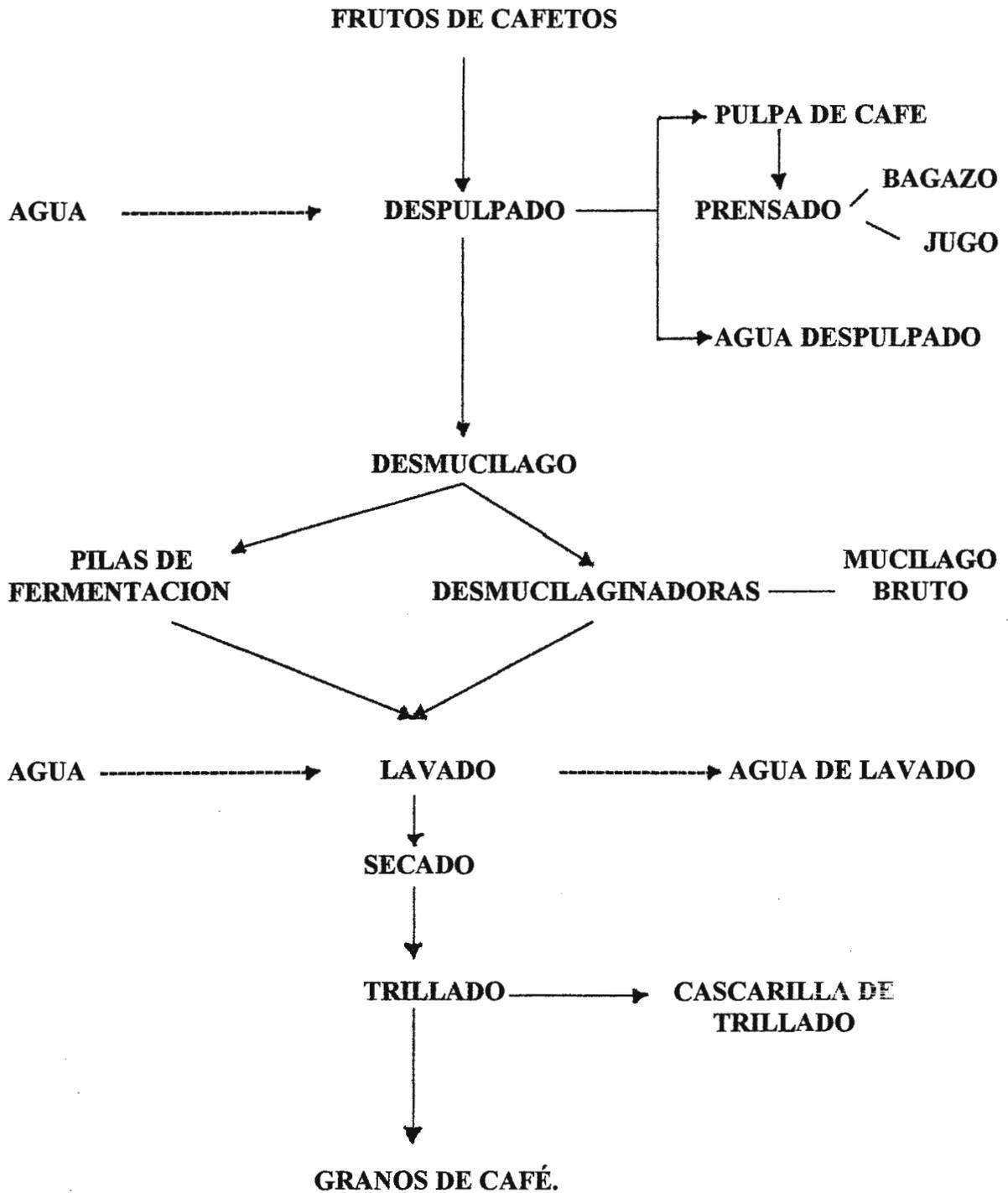
GRAFICA No. _____	HOJA No. _____ DE _____	R E S U M E N			
EZA - HOMBRE :		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
ACTIVIDAD: <i>BENEFICIADO DEL CAFE VIA HUMEDA</i>		OPERACION	10		
METODO: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/>		TRANSPORTE	6		
LUGAR: <i>BENEFICIO RIO ZARCO</i>		DEMORA	1		
OPERARIOS :		INSPECCION	6		
REPARADA POR: <i>R.F.-R.M.-J.C.B.</i>		ALMACENAJE	1		
PROBADO		DISTANCIA			
FECHA :		TIEMPO			
		T O T A L			

DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA (mts.)	TIEMPO (minutos)	OPERACION	TRANSPORTE	DEMORA	INSPECCION	ALMACENAJE	OBSERVACIONES
1 RECOLECCION DEL CAFE				●	◁	◐	□	▽	GRANO DE CAFE
2 HACIA PLAZA				○	▶	◐	□	▽	
3 SELECCION				●	◁	◐	■	▽	
4 PESADO				●	◁	◐	■	▽	
5 HACIA BENEFICIO				○	▶	◐	□	▽	
6 PESADO				●	◁	◐	■	▽	
7 HACIA PILAS				○	▶	◐	□	▽	
8 CLASIFICACION EN SIFON				○	◁	◐	■	▽	DESPULPE
9 DESPULPADO				●	◁	◐	□	▽	
10 CLASIFICACION DEL CAFE DESPULPADO EN CRIBAS				○	◁	◐	■	▽	
11 FERMENTACION NATURAL DEL CAFE DESPULPADO				●	◁	◐	□	▽	SEPARACION DEL MUCILAGO
12 REMOCION MECANICA DEL MUCILAGO				●	◁	◐	□	▽	
13 HACIA LAVADO				○	▶	◐	□	▽	
14 REMOCION ULTIMA DEL MUCILAGO				●	◁	◐	□	▽	LAVADO DEL CAFE
15 CLASIFICACION DEL CAFE LAVADO EN SIFON				○	◁	◐	■	▽	
16 HACIA SECADO				○	▶	◐	□	▽	
17 SEPARACION DEL AGUA EN PATIOS O SECADORAS				●	◁	◐	□	▽	SECADO DEL CAFE
18 EXTRACCION DE LA HUMEDAD INTERNA DEL GRANO-SECADORAS				●	◁	◐	□	▽	
19 HACIA ALMACEN				○	▶	◐	□	▽	
20 EN ALMACEN O BODEGA				○	◁	◐	□	▽	

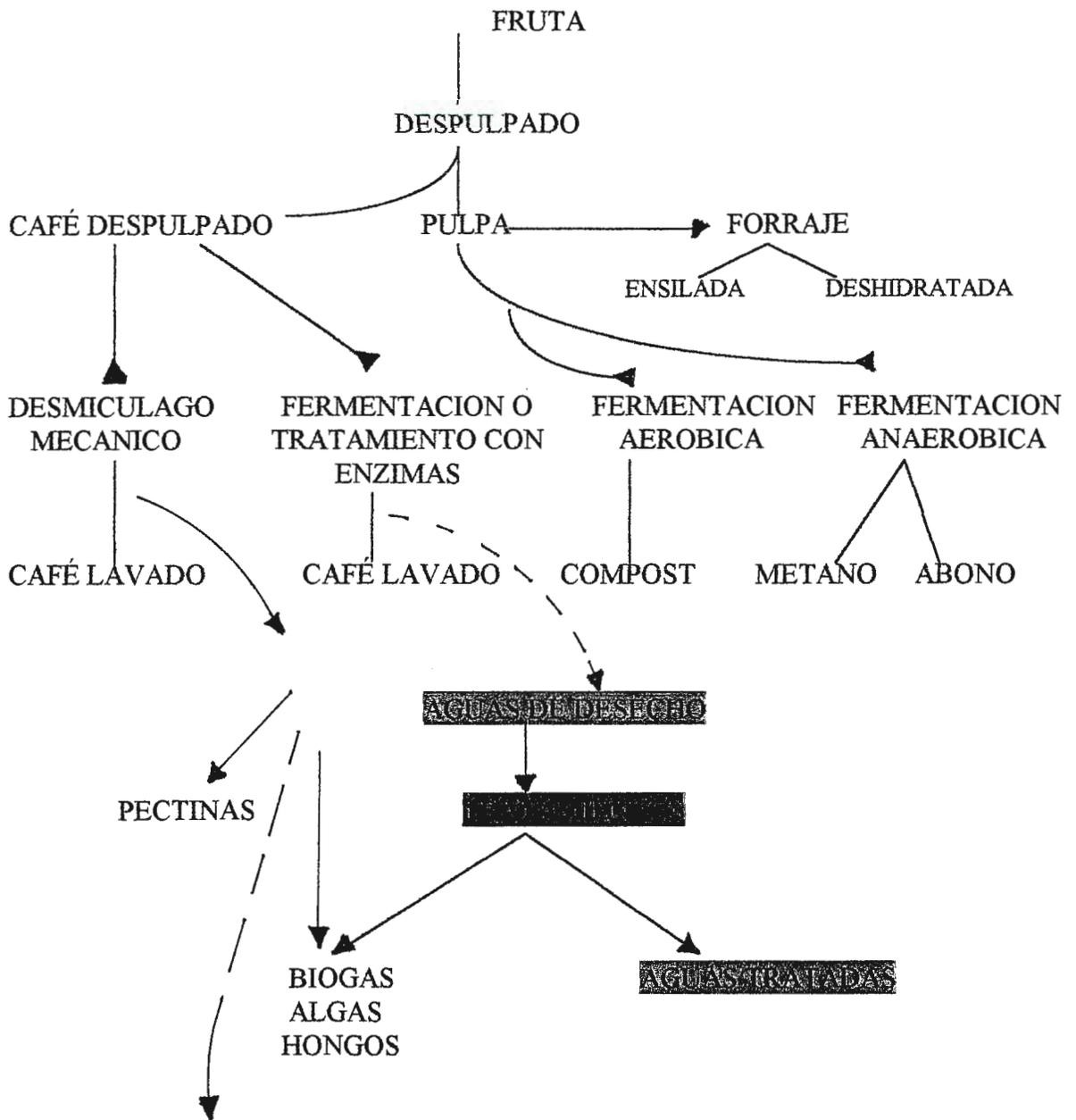
DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES.



ANEXO 18: DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRANSFORMACION DEL CAFE

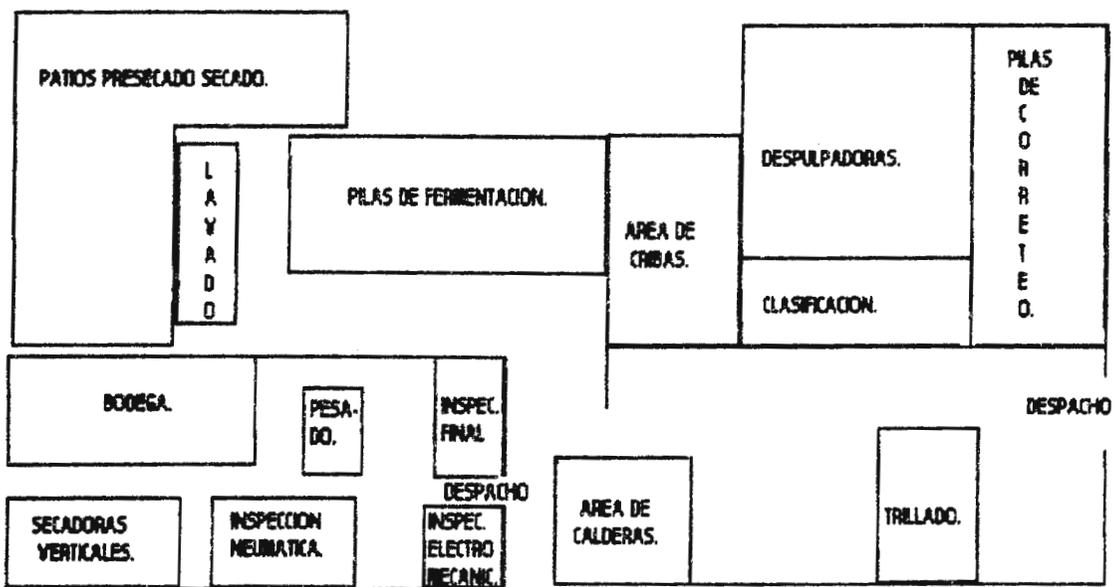


ANEXO 19: DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRANSFORMACION
DEL CAFE

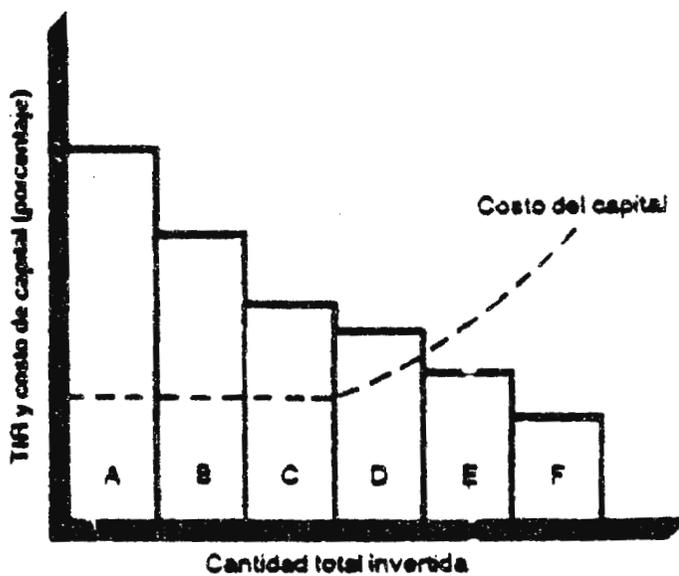


FERMENTACION ANAEROBICA.

ANEXO 20: DISTRIBUCION EN PLANTA DE UN BENEFICIO DE CAFE.



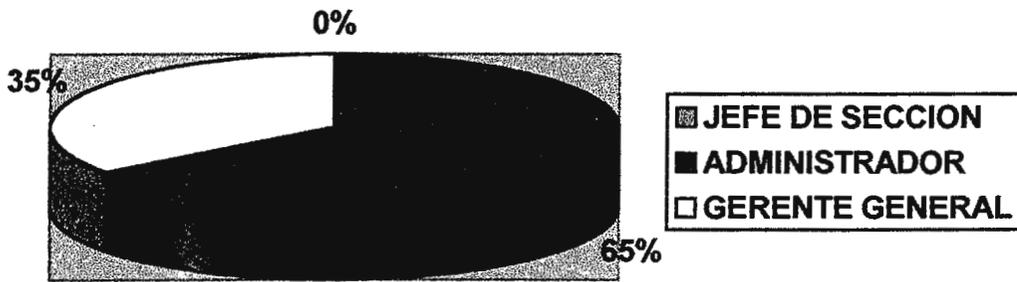
ANEXO 21: GRAFICA DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.



ANEXO # 22

TABULACION DE RESULTADOS.

Pregunta # 1



La determinación de la necesidad de nueva maquinaria se encuentra en manos del administrador del beneficio.

ANEXO # 23

Pregunta # 2



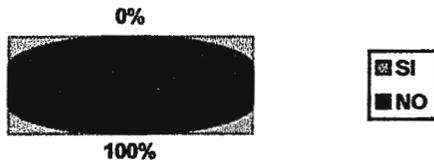
Hay un conocimiento bastante claro por parte del empresario, respecto a las ventajas o desventajas de cambiar una maquina usada y la adquisición de una nueva.

Pregunta # 3



ANEXO # 24

Pregunta # 4



Confirma la pregunta anterior, respecto que si los beneficios se encuentran en un nivel razonable de igualdad de tecnología

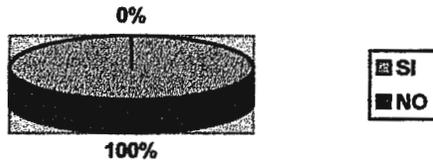
Pregunta # 5



Aquí se puede demostrar que en nuestro país ya se fabrica o se ensambla maquinaria ocupada por los beneficios.

ANEXO # 25

Pregunta # 6



Nos damos cuenta que se consiguen los repuestos ya sea mediante el distribuidor local de los proveedores extranjeros o hay que elaborar las piezas en talleres locales.

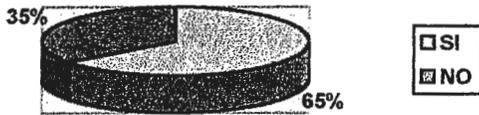
Pregunta # 7



Se puede visualizar que analizan dichos proyectos a la luz de varias alternativas, para tener una mejor visión de la compra.

ANEXO # 26

Pregunta # 8



La mayoría de beneficios ocupan métodos de evaluación como lo son el método contable y el de valor presente.

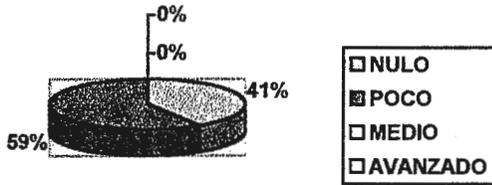
Pregunta # 9



La mayoría analiza la recuperación de la inversión antes de la compra.

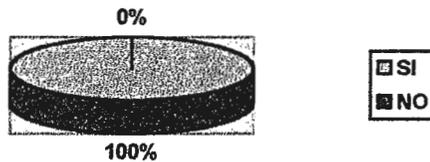
ANEXO # 27

Pregunta # 10



La mayoría conoce la técnica muy poco, solo tienen una idea generalizada.

Pregunta # 11



Los beneficios la aplicarían siempre y cuando haya un software para aplicarlo y les parece interesante aplicar nuevos métodos en las inversiones.

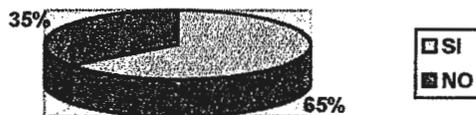
ANEXO # 28

Pregunta # 12



Unos beneficios creen que con proveedores extranjeros no hay problemas pues son correctos en sus negocios, sin embargo la mayoría dice que es bueno para que cumplan lo que prometen.

Pregunta # 13



La mayoría de beneficios esta de acuerdo y les parece una buena opción para cerrar un negocio

TRILLADORA POR FRICCION- SERIE TA



Valor actual de una serie de *N* imposiciones periódicas, a distintas tasas de interés por período

	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	<i>N</i>
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	1
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591	1.7355	2
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313	2.4868	3
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5459	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397	3.1699	4
5	4.8535	4.7134	4.5797	4.4518	4.3295	4.2123	4.1002	3.9927	3.8896	3.7908	5
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859	4.3558	6
7	6.7282	6.4720	6.2302	6.0020	5.7863	5.5824	5.3893	5.2064	5.0329	4.8684	7
8	7.6517	7.3254	7.0196	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348	5.3349	8
9	8.5661	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9852	5.7390	9
10	9.4714	8.9825	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0256	6.7101	6.4176	6.1446	10
11	10.3677	9.7868	9.2526	8.7604	8.3064	7.8868	7.4987	7.1389	6.8052	6.4951	11
12	11.2552	10.5753	9.9539	9.3850	8.8632	8.3838	7.9427	7.5361	7.1607	6.8187	12
13	12.1338	11.3483	10.6349	9.9856	9.3935	8.8527	8.3576	7.9038	7.4869	7.1034	13
14	13.0038	12.1062	11.2960	10.5631	9.8986	9.2950	8.7454	8.2442	7.7861	7.3667	14
15	13.8651	12.8495	11.9379	11.1183	10.3796	9.7122	9.1079	8.5595	8.0607	7.6061	15
16	14.7180	13.5777	12.5610	11.6522	10.8377	10.1059	9.4466	8.8514	8.3125	7.8237	16
17	15.5624	14.2918	13.1660	12.1656	11.2740	10.4772	9.7632	9.1216	8.5436	8.0215	17
18	16.3984	14.9920	13.7334	12.6592	11.6895	10.8276	10.0591	9.3719	8.7556	8.2014	18
19	17.2261	15.6784	14.3237	13.1339	12.0853	11.1581	10.3356	9.6036	8.9501	8.3649	19
20	18.0457	16.3514	14.8774	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.8181	9.1285	8.5186	20
21	18.8571	17.0111	15.4149	14.0291	12.8211	11.7640	10.8355	10.0168	9.2922	8.6487	21
22	19.6605	17.6580	15.9361	14.4511	13.1630	12.0416	11.0612	10.2007	9.4424	8.7713	22
23	20.4559	18.2921	16.4435	14.8568	13.4885	12.3033	11.2722	10.3710	9.5802	8.8832	23
24	21.2433	18.9139	16.9355	15.2469	13.7986	12.5503	11.4693	10.5287	9.7066	8.9867	24
25	22.0233	19.5234	17.4131	15.6220	14.0939	12.7833	11.6536	10.6748	9.8226	9.0770	25
	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	<i>N</i>
1	0.9009	0.8929	0.8850	0.8772	0.8695	0.8621	0.8547	0.8475	0.8403	0.8333	1
2	1.7125	1.6901	1.6681	1.6467	1.6257	1.6052	1.5852	1.5656	1.5465	1.5278	2
3	2.4427	2.4018	2.3612	2.3516	2.2832	2.2459	2.2096	2.1743	2.1399	2.1065	3
4	3.1024	3.0373	2.9745	2.9137	2.8550	2.7982	2.7432	2.6901	2.6388	2.5887	4
5	3.6959	3.6048	3.5172	3.4331	3.3522	3.2743	3.1993	3.1272	3.0576	2.9906	5
6	4.2305	4.1114	3.9976	3.8887	3.7845	3.6847	3.5892	3.4976	3.4098	3.3255	6
7	4.7122	4.5638	4.4226	4.2883	4.1604	4.0386	3.9224	3.8115	3.7057	3.6046	7
8	5.1461	4.9676	4.7988	4.6389	4.4873	4.3436	4.2072	4.0776	3.9544	3.8372	8
9	5.5370	5.3282	5.1317	4.9464	4.7716	4.6065	4.4506	4.3030	4.1633	4.0310	9
10	5.8892	5.6502	5.4262	5.2161	5.0188	4.8332	4.6586	4.4941	4.3389	4.1925	10
11	6.2065	5.9377	5.6869	5.4527	5.2337	5.0286	4.8364	4.6560	4.4865	4.3271	11
12	6.4924	6.1944	5.9176	5.6603	5.4206	5.1971	4.9884	4.7932	4.6105	4.4392	12
13	6.7499	6.4235	6.1218	5.8424	5.5831	5.3423	5.1183	4.9095	4.7147	4.5327	13
14	6.9819	6.6282	6.3023	6.0021	5.7245	5.4675	5.2293	5.0081	4.8023	4.6106	14
15	7.1909	6.8109	6.4624	6.1422	5.8474	5.5755	5.3242	5.0916	4.8759	4.6755	15
16	7.3792	6.9740	6.6039	6.2651	5.9542	5.6685	5.4053	5.1624	4.9377	4.7296	16
17	7.5488	7.1196	6.7291	6.3729	6.0472	5.7487	5.4746	5.2223	4.9897	4.7746	17
18	7.7016	7.2497	6.8399	6.4674	6.1280	5.8178	5.5339	5.2732	5.0333	4.8122	18
19	7.8393	7.3658	6.9380	6.5504	6.1982	5.8775	5.5845	5.3162	5.0700	4.8435	19
20	7.9633	7.4694	7.0248	6.6231	6.2593	5.9288	5.6278	5.3527	5.1009	4.8696	20
21	8.0751	7.5620	7.1016	6.6870	6.3125	5.9731	5.6648	5.3837	5.1268	4.8913	21
22	8.1767	7.6446	7.1695	6.7429	6.3587	6.0113	5.6964	5.4099	5.1486	4.9094	22
23	8.2664	7.7184	7.2297	6.7921	6.3988	6.0442	5.7234	5.4321	5.1668	4.9245	23
24	8.3481	7.7843	7.2829	6.8351	6.4338	6.0726	5.7465	5.4509	5.1822	4.9371	24
25	8.4217	7.8431	7.3300	6.8729	6.4641	6.0971	5.7662	5.4669	5.1951	4.9476	25

21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %	N
0.8244	0.8197	0.8130	0.8065	0.8000	0.7937	0.7874	0.7813	0.7752	0.7692	1
1.5093	1.4915	1.4740	1.4568	1.4400	1.4235	1.4074	1.3916	1.3761	1.3609	2
2.0739	2.0432	2.0114	1.9812	1.9520	1.9234	1.8954	1.8684	1.8420	1.8161	3
2.5494	2.4936	2.4493	2.4063	2.3616	2.3202	2.2800	2.2410	2.2031	2.1662	4
2.9260	2.8636	2.8033	2.7454	2.6892	2.6351	2.5827	2.5320	2.4830	2.4356	5
3.2446	3.1669	3.0923	3.0205	2.9514	2.8850	2.8210	2.7594	2.7000	2.6427	6
3.5079	3.4133	3.3270	3.2423	3.1611	3.0833	3.0087	2.9370	2.8682	2.8021	7
3.7254	3.6193	3.5179	3.4212	3.3289	3.2407	3.1564	3.0758	2.9986	2.9247	8
3.9054	3.7869	3.6781	3.5653	3.4631	3.3657	3.2728	3.1842	3.0997	3.0190	9
4.0541	3.9232	3.7993	3.6819	3.5705	3.4648	3.3644	3.2689	3.1781	3.0915	10
4.1769	4.0354	3.9018	3.7757	3.6564	3.5435	3.4365	3.3351	3.2382	3.1473	11
4.2785	4.1274	3.9825	3.8514	3.7251	3.6060	3.4933	3.3868	3.2859	3.1903	12
4.3624	4.2028	4.0530	3.9124	3.7801	3.6555	3.5381	3.4272	3.3224	3.2233	13
4.4377	4.2644	4.1082	3.9616	3.8261	3.6949	3.5733	3.4587	3.3507	3.2487	14
4.4990	4.3152	4.1580	4.0018	3.8593	3.7261	3.6010	3.4834	3.3726	3.2682	15
4.5364	4.3567	4.1894	4.0333	3.8874	3.7509	3.6228	3.5026	3.3896	3.2832	16
4.5755	4.3908	4.2190	4.0591	3.9099	3.7705	3.6400	3.5177	3.4038	3.2948	17
4.6079	4.4187	4.2431	4.0799	3.9279	3.7861	3.6534	3.5294	3.4130	3.3017	18
4.6346	4.4415	4.2627	4.0967	3.9424	3.7985	3.6642	3.5386	3.4210	3.3105	19
4.6547	4.4603	4.2786	4.1103	3.9539	3.8083	3.6726	3.5458	3.4271	3.3158	20
4.6750	4.4756	4.2916	4.1213	3.9631	3.8161	3.6792	3.5514	3.4319	3.3198	21
4.6900	4.4882	4.3021	4.1300	3.9705	3.8223	3.6844	3.5558	3.4356	3.3230	22
4.7025	4.4985	4.3106	4.1371	3.9764	3.8273	3.6885	3.5592	3.4384	3.3256	23
4.7128	4.5070	4.3176	4.1428	3.9811	3.8312	3.6918	3.5619	3.4406	3.3272	24
4.7213	4.5139	4.3232	4.1474	3.9849	3.8343	3.6943	3.5640	3.4423	3.3286	25

31 %	32 %	33 %	34 %	35 %	36 %	37 %	38 %	39 %	40 %	N
0.7634	0.7576	0.7519	0.7463	0.7407	0.7353	0.7299	0.7246	0.7194	0.7143	1
1.5551	1.5313	1.5172	1.5032	1.4894	1.4760	1.4627	1.4497	1.4370	1.4245	2
1.7909	1.7643	1.7423	1.7188	1.6959	1.6735	1.6516	1.6302	1.6093	1.5889	3
2.1305	2.0957	2.0618	2.0290	1.9969	1.9658	1.9355	1.9060	1.8772	1.8492	4
2.3897	2.3452	2.3021	2.2604	2.2200	2.1807	2.1427	2.1058	2.0700	2.0352	5
2.5875	2.5342	2.4828	2.4331	2.3852	2.3380	2.2939	2.2506	2.2083	2.1680	6
2.7306	2.6775	2.6187	2.5620	2.5073	2.4556	2.4043	2.3535	2.3033	2.2628	7
2.8239	2.7808	2.7208	2.6582	2.5982	2.5404	2.4849	2.4313	2.3801	2.3306	8
2.9419	2.8681	2.7976	2.7300	2.6653	2.6033	2.5437	2.4866	2.4317	2.3790	9
3.0091	2.9304	2.8538	2.7836	2.7150	2.6495	2.5867	2.5265	2.4689	2.4136	10
3.0604	2.9776	2.8987	2.8236	2.7519	2.6834	2.6180	2.5555	2.4956	2.4383	11
3.0945	3.0133	2.9316	2.8531	2.7792	2.7084	2.6409	2.5764	2.5148	2.4559	12
3.1291	3.0404	2.9559	2.8757	2.7994	2.7268	2.6576	2.5916	2.5286	2.4685	13
3.1522	3.0609	2.9744	2.8923	2.8144	2.7403	2.6698	2.6024	2.5386	2.4775	14
3.1696	3.0764	2.9883	2.9047	2.8255	2.7502	2.6787	2.6106	2.5457	2.4839	15
3.1829	3.0882	2.9987	2.9140	2.8337	2.7575	2.6852	2.6164	2.5509	2.4883	16
3.1931	3.0971	3.0065	2.9209	2.8398	2.7629	2.6899	2.6206	2.5546	2.4918	17
3.2008	3.1039	3.0124	2.9260	2.8443	2.7663	2.6934	2.6236	2.5573	2.4941	18
3.2067	3.1090	3.0169	2.9299	2.8476	2.7697	2.6959	2.6258	2.5592	2.4958	19
3.2112	3.1129	3.0202	2.9327	2.8501	2.7718	2.6977	2.6274	2.5606	2.4970	20
3.2147	3.1158	3.0227	2.9349	2.8519	2.7734	2.6991	2.6283	2.5616	2.4979	21
3.2173	3.1180	3.0246	2.9365	2.8533	2.7746	2.7000	2.6294	2.5623	2.4985	22
3.2193	3.1197	3.0260	2.9377	2.8543	2.7751	2.7008	2.6300	2.5628	2.4989	23
3.2209	3.1210	3.0271	2.9386	2.8550	2.7760	2.7013	2.6304	2.5632	2.4992	24
3.2220	3.1220	3.0279	2.9393	2.8556	2.7765	2.7017	2.6307	2.5634	2.4996	25

CONTRATO DE COMPRA.

NUMERO CIENTO VEINTE. En la ciudad de San Salvador, a las once horas del día cuatro de Marzo de mil novecientos noventa y nueve. Ante mí, _____ Notario, de este domicilio, comparece por una parte el señor _____, de _____ años de edad, Ingeniero Industrial, del domicilio de esta ciudad, a quien hoy conozco, portador de su Cédula de Identidad Personal Número _____ - _____ - _____; quien actúa en Nombre y Representación de la Sociedad _____, de este domicilio, cuya personería doy fe de ser legítima y suficiente, por haber tenido a la vista: El Testimonio de Escritura Publica de Constitución de la Sociedad _____ Sociedad ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, que se abrevia, _____, otorgada en esta ciudad, el día _____, ante los oficios notariales del Licenciado Juan José Pineda; Inscrita en el Registro de Comercio, bajo el número CINCUENTA del Libro DOS MIL OCHOCIENTOS DIEZ, en donde consta que su naturaleza, denominación y domicilio, son los expresados; que su plazo es indeterminado; que entre las finalidades de la Sociedad es la compra y venta de Maquinaria para Beneficios de Café; que la representación legal de la Sociedad corresponde a un Administrador Unico; que el compareciente fue electo Administrador Unico de la referida Sociedad, para un periodo que vence el día cuatro de Diciembre del año dos mil uno; por lo que el compareciente esta ampliamente facultado para otorgar actos como el presente y por otra parte el señor, _____, de _____ años de edad, Caficultor, del domicilio de _____, departamento de _____, a quien hoy conozco, portador de su Cédula de Identidad Personal Número _____, quien actúa en Nombre y Representación de la Sociedad BENEFICIO _____, del domicilio de _____, departamento de _____; personería que doy fe de ser legítima y suficiente por haber tenido a la Vista, el Testimonio de Escritura Pública de

Constitución de la Sociedad BENEFICIO _____ SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, que se abrevia BENEFICIO _____ S.A DE C.V, otorgada en la ciudad de _____, departamento de _____, el día cinco de enero de mil novecientos noventa y ocho, ante los oficios notariales del Licenciado Julio Cesar Campos Sevillano, e inscrita en el Registro de Comercio, bajo el número SESENTA, del Libro OCHOCIENTOS DIEZ, en la cual consta que su naturaleza, denominación y domicilio son los expresados; que su plazo es indefinido; que entre las finalidades de la sociedad están la Exportación de Café; que el Gobierno de la Sociedad es una Junta Directiva, que la representación legal de la Junta Directiva corresponde al Presidente de la Junta Directiva, que el compareciente fue electo Presidente de la Junta Directiva de la referida Sociedad, para un período de cinco años, por lo que esta ampliamente facultado para realizar este acto, Y ME DICEN: Que por medio de este instrumento convienen en celebrar un contrato sujeto a las cláusulas siguientes: I) EL PRIMERO: Que su Representada es dueña y actual poseedora de la siguiente maquinaria para Beneficio de Café: A) UNA TRILLADORA, de las siguientes características: separadora de vanos y cáscaras por peso específico; con motor un HP doscientos veinte Voltios tres PH, capacidad quince . noventa y nueve / H; incluye arrancador magnético; con un valor de VEINTICINCO MIL COLONES.-B) Una maquina CRIBA NÚMERO UNO de las siguientes características: clasifica tamaños oro, boby, SP; capacidad siete punto cinco nueve nueve / Hr; con motor reductor eléctrico; tres cuartos de hp y arrancador, valorada en DIECIOCHO MIL COLONES.-C) Una maquina CRIBA NUMERO DOS de las siguientes características: clasifica tamaños: BQ, ESQ, DEBQ, capacidad; seis punto cinco quintales por hora, con motor reductor de tres cuartos Hp y arrancador; valorada en DIECIOCHO MIL COLONES.- II) Que por el precio de SESENTA Y UN MIL COLONES, vende a la Sociedad BENEFICIO _____ S.A DE C.V, la maquinaria antes descrita de los cuales recibe de ella la cantidad de VEINTE MIL COLONES, en concepto de prima, y el resto serán pagaderos en un plazo de dos meses, contados a partir de esta fecha por medio de dos cuotas mensuales de VEINTE MIL COLONES la primera y VEINTIUN MIL COLONES la segunda; obligándose a hacerle la tradición del dominio, posesión y demás derechos reales y personales que le corresponden al estar completamente pagado el precio de la venta; entregándole el

Testimonio original del presente instrumento con una razón de cancelado ; entregándose materialmente. III) Por su parte el señor _____ , de las generales ya expresadas , actuando en la calidad antes expresada , acepta la venta a plazos de la maquinaria vendida ; y se compromete al pago de la totalidad del precio de la venta en la forma aquí estipulada , recibiéndolo materialmente .- .IV) Para los efectos legales de este contrato señalan como domicilio especial el de esta ciudad, a cuyos tribunales se someten para en caso de acción judicial por reclamación de vicios ocultos de la maquinaria vendida o ; el comprador renuncia al derecho de apelar del decreto de embargo ; sentencia de remate y demás providencias alzables del Juicio Ejecutivo y del auto que ordena la imputación , del artículo y de sus incidentes ; no exigirá fianza, ni cuentas al depositario que nombre el acreedor y los gastos inclusive personales y los de este contrato , serán por cuenta de la sociedad deudora , aunque no fuere condenada en costas . .- Así se expresaron los comparecientes a quienes explique los efectos legales de este instrumento y leído que se los hube íntegramente en un solo acto ininterrumpido, ratifican su contenido y firmamos .DOY FE .