

875202
7
28)



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

"Estudio de prefactibilidad de un sistema de
producción por gravedad para el beneficio del cafe"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Licenciado en Administración

PRESENTA

Alfredo Roffiel Bello

DIRECTOR DE TESIS
Ing. MBA. Federico Enrique
Avila Vinay

REVISOR DE TESIS
LAE. Sandra Luz
Holzheimer Vela.

H. VERACRUZ, VER.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Introducción.....	2.
Superficie cafetalera nacional.....	3.
CAPITULO 1 Situación actual.	
Historia del café.....	8.
Etapas del procesamiento del café.....	10.
Clases de café.....	11.
Tipos de café.....	13.
Beneficio húmedo.....	14.
Proceso de beneficio húmedo.....	19.
Beneficio seco.....	20.
Proceso de beneficio seco.....	22.
Torrefacción.....	23.
Rendimiento.....	25.
Capacidad de producción.....	26.
CAPITULO 2 Costos actuales.	
Costos del beneficio húmedo.....	27.
Costos del beneficio seco y torrefacción.....	30.
Costo de transporte.....	32.
Proceso de transporte.....	33.
CAPITULO 3 Marco teórico y proyecto técnico.	
Sistema de distribución en planta.....	38.
Estudio de reemplazo.....	41.
Tipos de mantenimiento.....	43.
Proyecto técnico.....	43.
CAPITULO 4 Estudio financiero.	
Costos del proyecto.....	47.
Presupuesto de construcción.....	49.

Inversión total.....	54.
Valor de rescate.....	55.
Financiamiento.....	55.
Período de recuperación.....	56.
Método del Valor Presente Neto.....	58.
CAPITULO 5 Conclusiones.....	64.
Bibliografía.....	67.

INTRODUCCION

Para un país como México los recursos naturales juegan un papel importante y estratégico en su economía.

México ocupa uno de los lugares geográficos más privilegiados dentro de la esfera terrestre, puesto que en su territorio cuenta con dos largas costas (Golfo de México y Océano Pacífico), así como goza de valles, lagunas, ríos, sierras, bosques y tierra muy fértil que permiten un desarrollo pesquero y agrícola potencialmente grande en comparación con los demás países.

Es por ello que se debe cada día mejorar la producción ya sea pesquera o agropecuaria.

Este proyecto de prefactibilidad está encaminado a realizar un estudio de la producción dentro de la agroindustria, el caso específico: la producción de café.

En México, uno de los estados que lleva la iniciativa de esta producción es el estado de Veracruz, puesto que dentro de él existen lugares muy altos sobre el nivel del mar con las características de tierras fértiles para la producción de café. Este es el caso de la población de Misantla, Ver., que por reunir los requisitos de altura y fertilidad permite que

su producción sea suficientemente alta como para satisfacer gran parte de las necesidades del país, así como de generar divisas mediante la exportación del mismo.

La siguiente tabla nos muestra el área de tierra utilizada para el cultivo de café por estados:

TABLA #1. SUPERFICIE CAFETALERA NACIONAL.

ESTADOS	MUNI CIPIOS	AREA CULTIVADA		PRODUCTORES
		Hectáreas	%	
CHIAPAS	68	163,268	32.82	46,657.
VERACRUZ	78	98,103	19.72	39,893.
OAXACA	123	103,419	20.79	30,054.
PUEBLA	46	33,593	6.76	17,549.
GUERRERO	13	40,939	8.23	8,434.
HIDALGO	20	23,582	4.74	12,053.
SAN LUIS P.	8	17,511	3.52	10,117.
QUERETARO	3	446	.09	228.
NAYARIT	6	10,413	2.09	1,590.
JALISCO	1	2,700	.54	300.
TABASCO	2	2,431	.49	1,154.
COLIMA	5	1,051	.21	492.
TOTAL	373	497,456	100	168,521.

Como se puede observar Chiapas y Veracruz, así como el estado de Oaxaca llevan la iniciativa en este cultivo¹.

1. Datos de INMECAFE, 24 05 1986.

A manera de ir adentrándonos un poco con el tema a continuación mencionaremos cual es el procedimiento actual que siguen los productores de café en la población de Misantla, Ver.

Cabe hacer mención que para que el grano de café se convierta en artículo terminado debe pasar por dos grandes etapas:

- 1.- El cultivo.
- 2.- El procesamiento ó beneficio.

El cultivo es un proceso natural que también se conoce con el nombre de cosecha; aquí la tierra, es la encargada de producir los granos hasta llegar a su madurez, estos deben de ser cortados del cafeto cuando tengan un color rojo uniforme.

El procesamiento o beneficio incluye la aplicación de maquinaria para la transformación del grano (materia prima) en producto terminado.

Este estudio incluye sólo desde el momento en que los granos de café son recibidos en el beneficio, no incluye el proceso natural de cultivo.

A continuación se mostrará cuales son los procesos o beneficios del café.

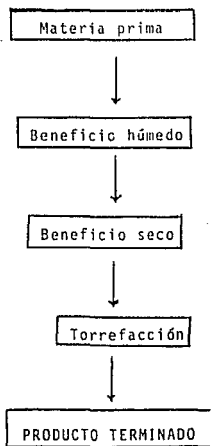
Para la producción del café se necesitan tres procedimientos, no se podría decir cual es el más importante pues los tres son esenciales para su producción, lo que sí se debe mencionar es el orden que deben de seguir, y este es el siguiente:

- Beneficio húmedo: Su función principal es dejar el grano de café fermentado.

- Beneficio seco: Este proceso seca por completo el grano de café .

- Torrefacción o tostado: Este es el ultimo proceso el cual como su nombre lo indica, tuesta por completo el grano dejándolo además molido y listo para su venta.

A continuación se presenta un diagrama de flujo de los procesos necesarios para la producción de café:



Se debe suponer que estos tres procedimientos se llevan a cabo dentro de una misma empresa, la cual se encarga de recibir el grano recién cortado o mejor conocido como cereza y sacar el café listo para su venta.

En la población de Misantla Ver., esto no es así, puesto que los tres procedimientos se encuentran separados, inclusive, cada proceso es de dueños distintos, siendo el beneficio húmedo proveedor del beneficio seco y este a su vez proveedor del proceso de torrefacción, todo esto representa algo muy claro que a simple vista se detecta, el costo tan elevado de distribución que existe en la transformación de grano cereza en café y además de este costo existe otro de gran importancia que por sus efectos merece ser motivo de estudio, el costo de almacenaje que cada proceso tiene.

Ahora bien, la maquinaria que cada uno de los procesos utiliza, obliga a trabajar con una serie de bombas para poder colocar el grano a la entrada de cada máquina, así como también para poder transportar dentro de las mismas instalaciones la materia prima que en este caso es el grano cereza, granos fermentados y granos secos.

Juntando los tres beneficios el número total de bombas utilizadas para el transporte de dichos granos es de 11, convirtiéndose de esta forma un costo lo suficientemente elevado para ser tomado en cuenta.

El objetivo de este estudio de prefactibilidad es proponer un sistema de producción de café el cual reduzca los

costos de producción, mediante un mejor distribución en planta para agilizar el tiempo que se lleva en la producción de café, así como los costos por concepto de transporte y almacenamiento del grano que se tiene de un proceso a otro.

CAPITULO 1

SITUACION ACTUAL

Historia del café:

La historia del café se remonta a años antes de nuestra era, y esto da origen a varios supuestos de su nacimiento, pero de todas las versiones la más sólida es la siguiente:

En donde unas cabras que comían en Abisinia (Etiopía), las hojas y frutos de una planta con la cual no lograban dormir ni reposar, por lo que su pastor asombrado se dirigió al superior de un monasterio cristiano, que hizo traer los frutos de aquella planta e hizo una infusión de ellos, dándole de tomar a sus monjes quienes pudieron desde ese entonces ejecutar sus resos nocturnos sin que los venciera el sueño.

Así como hay leyendas y tradiciones de su descubrimiento también las hay de su origen y de ésta la más verídica es que proviene de Abisinia, en virtud de encontrarse ahí el mayor número de especies silvestres, Africa por lo tanto se convierte en el originario de este producto.

A fines del siglo XVI, el único centro abastecedor de café en el mundo era Abisinia, y por medio de este se difundió al mundo entero.¹

Introducción del café en México:

La fecha de la introducción del cultivo en México se desconoce, pero no su procedencia, según los datos encontrados los lugares a donde llegó el café a México fueron tres:

1.- CORDOBA, VER.: Aquí, el café procedía de Cuba, a fines del siglo XVIII, en el año de 1790, y fue importado por Don Juan Antonio Gómez, habiéndose extendido rápidamente por todo el norte de Veracruz, Oaxaca, Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí.

2.- URUAPAN, MICH.: A este lugar llegó por conducto del general Mariano Machelena, quien lo trajo de Londres, eran se millas procedentes de Mokka, Arabia; esto fue en el año de 1828 y de aquí corrió para Colima, Jalisco, Nayarit y Guerrero.

3.- TUXTLA CHICO, CHIS.: A este lugar llegó procedente de Guatemala en el año de 1846, por Don Jerónimo Machinelly y se extendió hasta Tabasco.

En estos lugares fue donde se originaron las primeras apariciones del cafeto en México y fue en el año de 1802 cuando México empezó a exportar café (272 quintales), pero en forma ya ininterrumpida hasta el año de 1882.

Actualmente las principales zonas cafetaleras en México son las siguientes en orden de importancia:

1. Historia del café. INMECAFE. 24 de marzo de 1984

Zona vertiente del atlántico: que comprende los estados de Chiapas y Tabasco.

Zona vertiente del pacífico: Comprende el Soconusco y centro del estado de Chiapas, sur de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Colima y Nayarit.

Zona central: Comprende los estados de Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí, México y parte de Querétaro.

El principal productor de este grano es Veracruz, siguiéndole en importancia Chiapas y Oaxaca.

Etapas del procesamiento de café:

Para poder disfrutar del sabor de un buen café en tasa, en principio es preciso someterlo a un proceso, este se inicia al recolectar el fruto de la planta, una vez hecho lo anterior se seca el fruto o se envía para su transformación a un beneficio húmedo, después se procesa en un beneficio seco de ahí se muele y se tuesta, para finalmente prepararlo como bebida.

La diferencia de llevar el grano a un beneficio o secarlo en forma natural estriba que mediante el beneficio se pueden procesar mayor número de toneladas en menos tiempo y además no se está sujeto al estado del tiempo, es decir, si se está en temporadas de lluvias el grano de café nunca podría secarse en forma natural.

Clases de café:

Antes de hablar del proceso de café y para facilitar el entendimiento de los términos que se usaran para su explicación es necesario que se citen las clases y tipo de café.

Las clases de café puede decirse que está en relación directa con el estado en que se encuentra, por lo que lo definiremos de acuerdo a cada etapa de su proceso de transformación desde su estado primario (fruto) hasta el momento en que está listo para ser tostado y molido (grano).

En fruto: -Verde.

-Cereza.

-Seco o pasa.

Secado con envolturas: -Capulín.

Beneficio húmedo: -Despulpado.

-Lavado.

-Pergamino seco.

Beneficio seco: -Oro.

-Oro exportación.

-Oro granza.

Producto del capulín: -Oro natural.

Verde: Fruto desarrollado en tamaño pero que aun no a alcanzado su maduréz.

Cereza: Café en plena maduréz, de color rojo uniforme. Es el momento en que debe desprenderse del cafeto.

Seco: Frutos que se secan en el cafeto por no ser cortados a tiempo (descuido o falta de brazos).

Capulfn: Café secado con su pulpa y cascarilla. Fruto verde y maduro que es secado con sus envolturas por asoleo o en máquinas. También se conoce con los nombres de boia seco, cerezo y macho. Se denomina café no lavado o natural, debido a que no es beneficiado por la vía húmeda.

Despulpado: Fruto al que se le eliminó el epicarpio y mesocarpio (pulpa), dejando separados los dos cotiledones (semillas o granos).

Lavado: Café al que se le ha eliminado el mucílago fermentado, empleando agua.

Pergamino: Café con una envoltura de color amarillo pajizo (pergamino), con un contenido de humedad muy bajo.

Es el producto terminal de la fase de beneficio húmedo y el inicio para el proceso seco.

Oro: Café de color verde olivo, al que se le fue desprendida la pajilla o cascabillo. El llamado también verde, moreado, en grano.

Exportación: Café de primera calidad, exento de mancha, impurezas y daños, de color uniforme.

Mancha: Granos defectuosos, que habiendo sido procesados se separan del café exportable.

Granza: Pedacería de café, roto en el proceso de beneficio.

Natural: Café proveniente del café capulín, ya separados los granos de sus envolturas. Se le conoce también como café corriente, y se convierte en tal por la envoltura del fruto (verde y maduro) al momento del secado.

Tipos de café:

Los tipos de café se determinan por su clasificación para la comercialización y son:

- Exportación.
- Consumo nacional.

Procesos:

Los tres procesos más importantes que son utilizados para la elaboración del café son:

- Beneficio húmedo.
- Beneficio seco.
- Torrefacción.

A continuación se mencionará cada uno de los procesos o beneficios dando una explicación de como se va transformando el grano:

BENEFICIO HUMEDO:

El beneficio húmedo es el encargado de la fermentación del grano de café, su producción empieza desde el momento mismo de recibir el grano cereza, el cual es pesado y depositado en el primer almacén, el cual recibe como nombre "recibidor de cereza", este recibidor tiene una capacidad para 70 toneladas de cereza, que inmediatamente de recibir a los distintos proveedores, es llenado de agua con el objetivo de empezar a aflojar el grano y un segundo objetivo que es de transporte, pues precisamente se utiliza el agua como medio de transporte para este beneficio.

La finalidad de esta operación es controlar las entradas de café a beneficiarse y homogeneizar el café para obtener mejor calidad y rendimiento.

Al recibirse el café cereza se pesa y se registran los volúmenes recibidos para cuidar que el café que ingrese al proceso de beneficio húmedo se encuentre en total madurez, y a su vez para no mezclarlo con café ya recibido.

Del receptor de cereza pasa al cifón, mediante una bomba, la cual para este estudio se convierte en la BOMBA #1.

El cifón es el segundo almacén de café, y este se encuentra ya en el interior de la planta, este tiene una capacidad de ocho toneladas y su función es la de almacenar el grano antes de pasar a la siguiente fase, haciendo que dicho grano se humedezca para facilitar la función de la siguiente máquina.

En el interior de este cifón se encuentra la BOMBA #2, la cual impulsará el grano por una tubería hacia la despulpadora.

La despulpadora tiene como finalidad separar la pulpa de los granos de café. Esta operación consiste en separar la cáscara (epicarpio) y la parte de las mieles (mesocarpio) que envuelven a los granos de café. La despulpadora puede ser de disco o de cilindro. Sean de uno o de otro tipo, las despulpadoras deben estar debidamente ajustadas al tamaño de la cereza, ya que de no ser así se pasan frutos sin despulpar o se trituran los granos.

Esta es la primera operación mecanizada del proceso.

Como se utiliza el agua como medio de transporte, el grano de café no flota y por consiguiente su salida se encuentra ubicada por la parte de abajo de la despulpadora para caer este a los tanques de fermentación, y la cáscara o pulpa que ha sido desprendida, si flota y tiene su salida por la parte de arriba de la despulpadora, la pulpa cae a un almacén donde se encuentra una bomba que en este caso viene

a representar la BOMBA #3, que manda a esta a un lugar firme afuera de la planta y esta se utiliza como abono para la tierra.

Como se dijo, el grano de café llega a los tanques de fermentación, los cuales son siete y tienen una capacidad de 15 toneladas cada uno.

El grano de café debe estar arriba de 12 horas fermentándose para ablandar el mucílago o sustancia gomosa mejor conocida con el nombre de "babasa" ya que esta se ablanda con el agua y es fácil de separarla del grano. Esta operación es esencial, pues es la que determina en gran medida la aceptación y precios de los cafés en el mercado, es decir, es el sello del café.

Inmediatamente de cumplir con su objetivo, se habren pequeñas compuertas que se encuentran en los tanques de fermentación y por un canal llega el grano hasta la BOMBA #4, a la cual se le llama "bomba lavadora" por recibir y mandar ya limpio el grano de café a su siguiente fase que son los escurridores.

Los escurridores son dos tanques los suficientemente grandes para valgase la redundancia escurrir el grano de café; al término de este proceso el grano pasa al neumático.

El neumático es la BOMBA #5, que esta ya no trabaja con agua, sino que se empieza a partir de ella a trabajar con aire.

Esta bomba o neumático tiene 15 hp. (caballos de fuerza) y su fin es mandar el grano de café a través de un

licoidal, que es un canal que transporta el grano hasta 5 almacenes que se encuentran arriba de las secadoras, que se encargan de recibir todo el café que esté en proceso.

Cuando el café ya se encuentra depositado en los almacenes, estos simplemente lo van soltando y dejándolo caer en las secadoras.

El grano de café debe estar 35 horas en estas secadoras pero, ¿de donde se obtiene el calor de las mismas?, para su respuesta se debe dar un adelanto del beneficio seco que es quitarle la cascarilla del grano de café que se conoce con el nombre de "pajilla".

Esta pajilla es vendida al beneficio húmedo, la cual se utiliza para quemarla dentro de hornos con los que trabajan las secadoras.

Cabe mencionar que al comprar la pajilla, se deposita en un almacén ubicado a unos 30 metros de los hornos, lo cual representa una distancia muy incómoda para su transporte, es decir, el llevar la pajilla desde su almacén a los hornos los cuales son 5 por ser igual número de secadoras, implica un esfuerzo extra de los trabajadores.

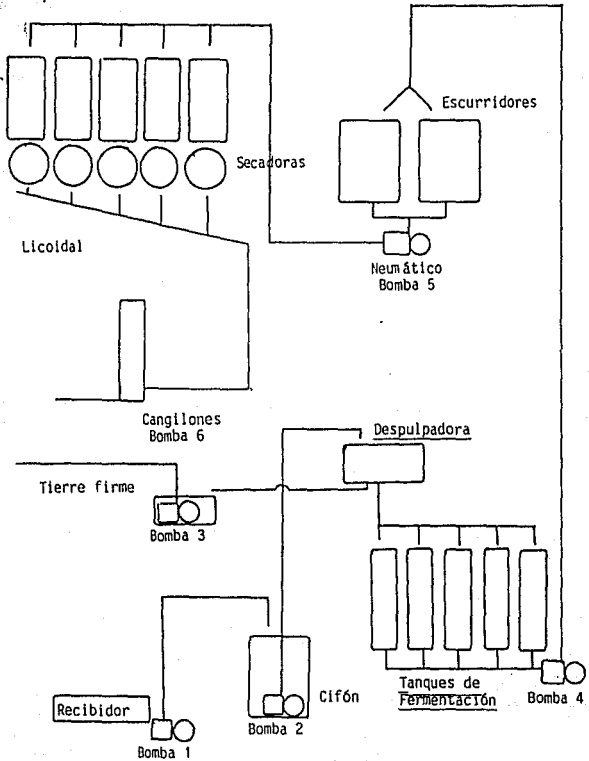
Volviendo al proceso del café, al término de las dichas 35 horas de secado, las secadoras sueltan al piso el grano, el piso que se encuentra debajo de las secadoras es otro depósito de granos que está hecho de una manera curva para que el grano se vaya concentrando en el centro en donde hay otro licoidal.

Este licoidal tiene en su interior una especie de espiral que al girar transporta el grano de café a unos cantilones que pasan a ser en este caso la BOMBA #6, para simplemente subir el café y bajarlo por una tuberfa para ser recibido en costales por los respectivos trabajadores y ser almacenados en la bodega.

El grano de café permanece ahí hasta ser solicitado por el beneficio seco.

Para una mejor comprensión de este beneficio, a continuación se muestra graficamente dicho proceso: (gráfica 1).

GRAFICA 1
Proceso de beneficio húmedo.



Se ha llegado de esta forma al final del primer proceso, obteniendo café pergamino, que puede quedar almacenado por seis meses sin sufrir ninguna enfermedad.

BENEFICIO SECO:

En este proceso, la atención se concentra en la máquina - ría, ya que de esta depende que las operaciones a realizar estén eficientemente hechas.

Cabe mencionar que el proceso del beneficio seco es realizado en un periodo de tiempo más corto, puesto que el grano de café sufre menos procesos que en el beneficio húmedo.

Al ser comprado el grano de café al beneficio húmedo este es depositado en un almacén el cual se le llama "tolba de pergamino" que simplemente sirve como resepción, esta tolba de pergamino se encuentra ubicada en la parte exterior del beneficio seco para facilitar su resepción.

De aquí pasa mediante la fuerza de otra bomba, la cual será la BOMBA #7, al ciclón, por el "tubo de pergamino" que sirve como medio de transporte.

Este ciclón ya se encuentra ubicado en el interior del beneficio seco y también recibe el nombre de "prelimpiador 1".

Su función es quitarle toda la basura que traiga el grano por causas de transporte o descuido al recibirlo.

Aquí entra en acción la BOMBA #8, que transporta el grano de café del prelimpiador 1 a la morteadora.

La morteadora tiene como función quitarle la cascarilla al grano de café que como anteriormente se dijo recibe el nombre de pajilla.

Esta máquina tiene dos salidas, una para la pajilla y la otra para el grano de café. La pajilla es impulsada por la BOMBA #9 hacia ciclones que se encuentran en el exterior del beneficio seco y posteriormente se vende al beneficio húmedo.

El grano de café igualmente es impulsado por otra BOMBA #10 hacia la siguiente máquina que es el prelimpiador 2 que se encarga de quitarle al grano todo lo que no le pudo quitar el prelimpiador 1, o pequeñas partes de pajilla que se hayan mezclado.

Este prelimpiador 2 se encuentra ubicado por encima de 2 máquinas que reciben el nombre de "oliver 1 y 2".

La oliver 1 saca tres tipos de granos de café:

- Caracolillo.
- Desmanche.
- Bola.

El grano de café tipo desmanche, es un tipo de café parecido al oro pero más pequeño y negro, que pasa a la oliver 2.

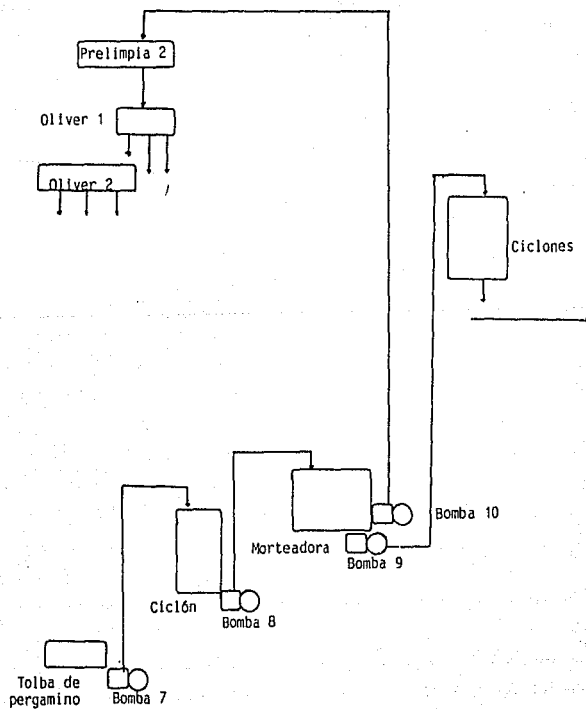
La oliver 2 se encarga de darle otra limpia al grano de café para finalmente sacar tres tipos de granos:

- Desmanche 1 (mancha).
- Desmanche 2 (granza).
- Oro.

Estos tres tipos de café son recibidos en costales y se almacenan para su venta a la torrefacción.

A continuación se muestra graficamente el proceso de beneficio seco para tener una mayor comprensión del flujo del grano: (gráfica 2).

GRAFICA 2
Proceso de beneficio seco.

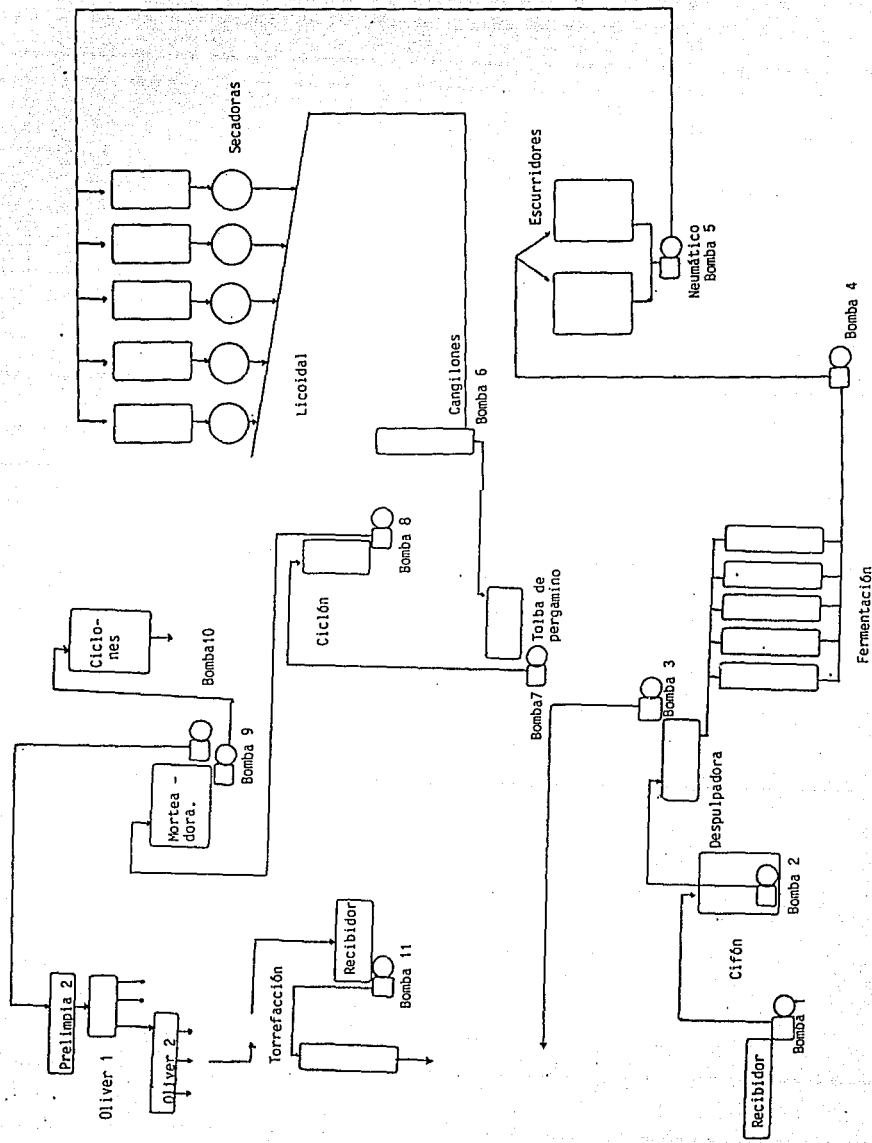


TORREFACCION:

Este es el último proceso que sufre el grano de café y consiste en tostar los distintos tipos de café para que con ciertas combinaciones químicas pasen a las molidoras, que son las encargadas de moler el café y dejarlo listo para su venta.

Cabe mencionar que cuando se recibe el grano en esta fase o proceso, es almacenado y transportado a la tostadora por una bomba, la cual será la BOMBA #11 y última de este estudio.

Anteriormente se mostró en forma gráfica los procesos húmedo y seco, ahora se muestran gráficamente los tres procesos unidos (gráfica 3)



Rendimiento:

Ahora bien, para tener una comprensión mayor de la cantidad de grano que va a transformarse es conveniente explicar el rendimiento.

¿Qué es el rendimiento?

De la relación insumo producto se obtiene el rendimiento es decir, entra a cada proceso cierta cantidad de fruto, y se obtiene una cantidad diferente logicamente menor.

El rendimiento es la comparación de la cantidad insumo con la cantidad producto.

Al transformarse el café, este pierde peso, existen factores de rendimiento que especifican cuántos kilos de café (insumo) deben entrar en cada etapa del procesamiento y cuantos kilos (producto) deben obtenerse.

La relación insumo-producto de cada estado del café es la siguiente:

Clases de café	Kgs. por quintal.
Verde.....	270.
Cereza.....	245.
Despulpado.....	140.
Pergamino.....	57.5
Oro.....	46.

Capacidad de producción:

Beneficio húmedo:

Se reciben 80,000 kgs. de cereza, (café recién cortado), con 250 kgs. se obtiene un quintal de pergamino, que será el que pase al beneficio seco.

Si se realiza una división obtenemos en total que salen 320 quintales de café pergamino.

Un quintal de café pergamino pesa 57.5 kgs. si multiplicamos la cantidad de quintales por su peso, obtenemos que el peso total que sale del beneficio húmedo al seco es de 18,400 kgs. Esta cantidad de producción se realiza cada 47 hrs. por ser el tiempo que dura el proceso del beneficio húmedo.

Beneficio seco:

El beneficio seco recibe 18,400 kgs. de pergamino y con 57.5 obtenemos un quintal de café oro.

Se realiza la división y se obtiene un total de 320 quintales de café oro.

Un quintal de café oro pesa 46kgs., si se multiplica por el total de quintales que salen se obtiene un peso total de 14,720 kgs.

CAPITULO 2

COSTOS ACTUALES.

En el capítulo uno se definen los procesos respecto a la producción de café, como el objetivo de este estudio es establecer un sistema de producción que reduzca los costos de producción y tiempos, a continuación se hace mención de dichos costos totales en cuanto a mantenimiento de bombas, transporte y almacenaje que se tienen en la actualidad en dicha agroindustria.

Para entender con claridad las cantidades utilizadas tenemos antes que mencionar a cada uno de los motores utilizados, así como su composición.

Costos del beneficio húmedo:

El beneficio húmedo utiliza 6 tipos de motores, de ellos se analizará el costo de su mantenimiento, el costo de operación no es necesario puesto que los trabajadores que actualmente laboran seguirán trabajando con el nuevo sistema de producción por gravedad.

Los cuatro primeros motores son de 7.5 hp. (caballos de fuerza), que trabajan con energía eléctrica.

1.- El primer motor o bomba utilizada, transporta el grano del receptor de cereza al cifón. (gráfica 1).

2.- El segundo motor transporta el grano desde el cifón hasta la despulpadora. (gráfica 1).

3.- El tercer motor que está ubicado en el exterior del beneficio y lleva la pulpa a un lugar firme. (gráfica 1).

4.- El cuarto motor es el encargado de llevar el grano de los tanques de fermentación a los escurridores (gráfica 1)

Estos primeros 4 motores son de dos poleas, la polea del motor tiene un diámetro de 4 pulgadas y la polea de la bomba es de 6 pulgadas, para que los motores hagan girar la bomba, utilizan dos bandas, con esto la bomba impulsa el grano de café.

Estos cuatro motores para ser funcionales requieren de un constante mantenimiento, el cual implica los siguientes costos:

- Embobinado, dos veces al año.
- Engrasado y cambio de baleros.
- Costo de energía eléctrica.
- Cambio de bandas por descompostura.

Trabajando al 100% de la capacidad de producción se re - vientan hasta cuatro bandas cada dos meses.

Cada motor utiliza dos bandas para funcionar, si una banda falla, se tienen que cambiar las dos, puesto que con el

uso, las bandas tienden a aflojarse y logicamente no se pueden instalar solo una nueva puesto que la otra quedarfa floja

Costos de mantenimiento:

Operaciones	periodo de tiempo	Costo por periodo	costo anual.
Embobinado	cada 6 meses	\$ 95,000.	\$ 190,000.
Engrasado y cambio de baleros	cada 6 meses	702,950.	1'405,900.
Bandas	8 cada 2 meses	280,000.	1'680,000.
Energfa eléctrica	mensual	115,000.	<u>1'380,000.</u>
		Costo anual	
		(por motor)	\$ 4'655,900.
		COSTO ANUAL DE 4 MOTORES	\$ 18'623,600. =====

5.- El quinto motor llamado neumático que se encarga de impulsar el grano de café hacia los almacenes que se encuentran ubicados entre las máquinas secadoras. (gráfica 1).

Cabe mencionar que de este motor en adelante ya se empieza a trabajar con aire y no con agua, por lo tanto dichos motores tienen en lugar de motor y bomba, motor e impulsor.

El costo de este neumático en mantenimiento se dará con los del beneficio seco.

6.- El sexto motor es el encargado de ayudar a los trabajadores a encostalar el grano. Su función es de recibir desde el licoidal el grano y mediante unos cangilones que se

encuentran atados a una banda de aproximadamente 20 metros de largo, suben el café y lo bajan a una altura de 1 metro que es donde lo recibe el trabajador. (gráfica 1).

Este motor es de 5 hp. y utiliza 4 pequeñas bandas para hacer girar a la banda de 20 metros.

De igual forma, si una banda se revienta, se tienen que cambiar las cuatro.

Costos de mantenimiento: (motor de 5 hp.)

Operación	Periodo de tiempo	Costo por periodo	costo anual
Embobinado	cada 6 meses	\$ 70,000.	\$ 140,000.
Engrasado y cambio de baleros	cada 6 meses	552,000.	1'104,000.
Banda de 20m.	1 cada 2 años	550,000.	275,000.
Energía eléctrica	mensual	80,000.	960,000.
COSTO ANUAL			\$ 3'319,000. =====

Beneficio seco y torrefacción:

7.- El séptimo motor como se dijo al principio recibe el nombre de neumático por trabajar con impulsor, transporta desde la tolba de pergamino hasta el ciclón el grano. (gráfica 2).

8.- El octavo motor transporta el grano desde el ciclón hasta la morteadora.

La morteadora tendrá dos salidas. (gráfica 2).

9.- El noveno motor transporta desde una de las salidas de la mortedora la "pajilla" hasta el ciclón de pajilla que se encuentra ubicado en el exterior de la planta (gráfica 2).

10.- El décimo motor transporta desde la otra salida de la mortedora hasta el prelimpiador dos, el grano de café (gráfica 2).

Torrefacción:

11.- Este último motor transporta desde el recibidor hasta la tostadora el grano comprado al beneficio seco.

Dichos neumáticos descritos anteriormente utilizan dos bandas que se cambian trabajando al 100% hasta cuatro veces cada dos meses.

Estos motores trabajan con electricidad consumiendo por supuesto el doble que los motores utilizados en el beneficio húmedo, ya que estos motores son de 15 hp.

Costos de mantenimiento: (motores de 15 hp.)

Operación	Periodo de tiempo	costo por periodo	costo anual
Embobinado	cada 6 meses	\$ 1'288,000.	\$ 2'576,000.
Engrasar y cambio de baleros	cada 6 meses	180,000.	360,000.
Bandas	8 cada 2 meses	280,000.	1'680,000.
Energía eléctrica	mensual	230,000.	2'760,000.

COSTO ANUAL POR MOTOR \$ 7'376,000.

COSTO ANUAL DE 6 MOTORES \$ 44'256,000.

=====

Costo de transporte:

El costo de transporte es un egreso de importantes consideraciones dentro de la rama de la agroindustria.

Para el caso de este estudio, las condiciones y costos de transporte son muy riesgosas. ¿Porqué condiciones?

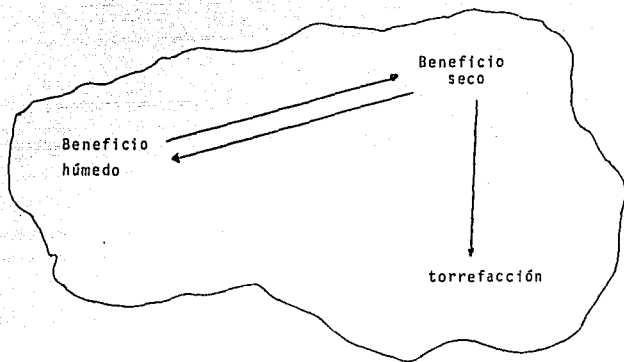
Los tres procesos de café que actualmente se encuentran en la población de Misantla, Ver. no cuentan con equipo de transporte, teniendo así que recurrir al alquiler de camiones pesados para el transporte de su materia prima y productos.

Una situación que no es sujeta de este estudio, pero que si es conveniente resaltar, sería el costo de oportunidad o en otros términos el costo por dejar de hacer que tendría cada uno de los beneficios si el sindicato de cargadores y transportistas se fueran a la huelga ise pararía la producción ocasionando con esto pérdidas incalculables.

Pero volviendo al tema, se dijo en un principio, que los tres beneficios son empresas independientes, y para que el beneficio seco trabaje, necesita comprar su materia prima al beneficio húmedo que logicamente dicha materia será transportada por un equipo de alquiler, de igual forma sucede con la transformación.

Todavía existe otro transporte, y es el que se da para transportar la pajilla vendida del beneficio seco al beneficio húmedo el cual la utiliza para sus secadoras.

Proceso de transporte:



A continuación se mencionan los costos actuales en que incurren los productores de café en esta zona.

Del beneficio húmedo al seco:

Flete:	\$	150,000.
Mano de obra		<u>40,000.</u>
TOTAL	\$	<u>190,000.</u> =====

Cabe hacer mención que este costo sería por viaje, en la mano de obra cada cobrador cobra \$10,000. por cargar y descargar un camión y como se necesita un total de cuatro cargadores para llevar a buen tiempo la carga y descarga del camión sería un total de \$40,000.

Ahora bien, ¿qué cantidad sale del beneficio húmedo al beneficio seco?, esta pregunta es necesaria para saber cuantos viajes se hacen al año.

En el capítulo anterior se calculó la capacidad de producción del beneficio húmedo y seco, y el resultado del beneficio húmedo fue de 320 quintales de café pergamino que equivalen a 18,400 Kgs. para su venta al beneficio seco.

Cada camión tiene capacidad de transportar 120 quintales por viaje, 120 quintales equivalen a $120(57.5) = 6,900$ kgs. (6.9 toneladas).

$$x = \frac{18.4 \text{ toneladas}}{6.9 \text{ toneladas}} = 2.66 \text{ cerrándolos a 3 viajes.}$$

x = número de viajes.

Entonces son tres viajes que se necesitan hacer al 100% de producción.

Este resultado se tiene que multiplicar por el costo de cada uno para obtener el costo total.

Costo por viaje	\$ 190,000.
# de viajes	<u>3</u>
	\$ 570,000. cada dos días.
	=====

Ahora, este costo se maneja por dos días, puesto que la producción del beneficio húmedo tarda 47 hrs. y que sean dos veces a la semana, entonces se habla de un costo de transporte anual de:

$$\frac{365 \text{ días del año}}{7 \text{ días}} = 52.14 \text{ semanas (2)} = 104.28$$

=====

Esta cantidad de 104.28 se cierra en 105 viajes al año.

El costo anual que se tiene del beneficio húmedo al seco es igual a:

Costo por viaje:	\$ 570,000.
viajes totales:	<u>105.</u>
COSTO ANUAL	<u>\$59'850,000.</u>
	=====

Ahora se dará el costo de transporte del beneficio seco al proceso de torrefacción.

Como se menciona en el capítulo anterior del beneficio seco sale un total de 320 quintales de café oro equivalentes a 14,720 kgs.

Cada camión tiene capacidad de transportar 160 quintales de café oro, (el café oro pesa menos que el pergamino, por eso carga más quintales un camión), por lo tanto se está hablando de que serfan dos viajes cada dos días del beneficio seco a la torrefacción.

Costo por viaje	\$	190,000.
# de viajes		<u>2.</u>
Costo cada dos días	\$	380,000.
Número anual de viajes		<u>105.</u>
COSTO ANUAL	\$	<u>39'900,000.</u> =====

Ahora bien, el beneficio seco vende al beneficio húmedo camiones llenos de pajilla, que como se dijo, la pajilla la utiliza el beneficio húmedo para el funcionamiento de sus secadoras.

Cada camionada de pajilla que vende el beneficio seco al húmedo tiene un costo de \$250,000. Este costo de transporte es más caro puesto que la pajilla no se transporta en costales, y como es tan fina, a los trabajadores les puede causar enfermedades respiratorias.

En este caso ya viene incluida la mano de obra hasta la descarga en el beneficio húmedo.

Cada camionada alcanza para secar 150 quintales de café pergamino, si se dijo que se obtienen 320 quintales serían 2.13 viajes, cerrándolo a 2 viajes, el costo anual sería:

Costo por viaje:	\$	250,000.
Número de viajes:		<u>2.</u>
Costo cada dos días:		<u>500,000.</u>
Número anual de viajes		<u>105.</u>
COSTO ANUAL	\$	<u>52'500,000.</u> =====

Entonces, teniendo los costos de transporte y mantenimiento de las bombas, se puede hacer una estimación de las economías anuales que se tendrían si desaparecemos a dichos costos, debido a que este estudio está enfocado a probar un sistema de producción de café sin utilizar dichas operaciones

CONCEPTO	GASTOS
Motores de 5hp.	\$ 3'319,000.
Motores de 7.5 hp.	18'623,600.
Motores de 15 hp.	44'256,000.
Transporte	<u>152'250,000.</u>
ECONOMIAS ANUALES	\$ 218'448,600. =====

Los costos que con anterioridad se acaban de mencionar no son todos los que componen el grupo de egresos en la agroindustria, pero, son los dos sujetos que desaparecen para tratar de dar una aceptación a la inversión hecha, lo cual será sujeta de estudio en el capítulo siguiente.

CAPITULO 3

MARCO TEORICO Y PROYECTO TECNICO.

Sistema de distribución en planta (JIT).

Actualmente se vive en un mundo sin fronteras, en donde las empresas constantemente están luchando por mantener un liderazgo o bien alcanzarlo, tratando de hayar las mejores alternativas productivas y dar logicamente lo que el consumidor necesita para su satisfacción.

Esta lucha hace que se realicen estudios constantes acerca de controles de calidad, innovaciones tecnológicas, organización y muchas otras cosas que repercuten en el mejoramiento de las empresas.

Despues de la segunda guerra mundial, Japón sufrió una crisis económica muy grande, y los estragos que causó la misma hizo que los japoneses aprovecharan al máximo sus recursos nada podrfá ser desaprovechado, todo era realizado con un fin

Por lo tanto llegaron a crear una verdadera organización con métodos de producción muy eficaces que superan facilmente a cualquier organización extranjera.

Actualmente a dicha organización de origen japonés se le conoce con el nombre de Sistema de producción Justo a tiempo.

El sistema de producción Justo a Tiempo, hace mención de algo muy interesante, que suena lógico, pero que en realidad todas las empresas transformadoras o ensambladoras no se preocupan por estudiar: "la distribución en planta".

La distribución en planta hoy en día juega un papel muy importante en cuestión de producción, costos y tiempos para ser más exactos.

Su óptima aplicación hará que se cubran con las necesidades del cliente en un tiempo mucho más reducido.

Pero, ¿qué es la distribución en planta?

Es la forma más óptima de organización de la maquinaria y personal para el flujo interno de los materiales que se van a transformar o ensamblar.

Objetivos de la distribución en planta:

-Reducir inventarios y espacios.

Con esto se está disminuyendo el tiempo de transporte de los materiales y tratar de tener los inventarios más pequeños que sean posibles para no tener parada la mercancía.

-Reducir tiempos de producción.

Reduciendo los espacios entre máquina y máquina automáticamente el tiempo disminuye en el transporte de material.

-Eliminar cuellos de botella.

Los cuellos de botella son causantes de tiempo de ocio de las máquinas posteriores.

-Aumentar la eficiencia del trabajador.

Capacitarlo para producir eficazmente el producto y con un tiempo adecuado.

Si se capacita al trabajador, se está hablando de aumentar la calidad del producto, que es otro objetivo de la distribución en planta.

Muchas veces resulta que el acomodo de la maquinaria impide el buen transporte de materiales, formando cuellos de botella que hacen que todo el personal pierda tiempo muy valioso cuando se tengan que transportar de un lugar a otro de trabajo y más si en su transporte llevan cargando, jalando o empujando material de la producción.

Hay muchas empresas que antes de trabajar con una máquina, tienen un inventario de materiales que necesita dicha máquina para trabajar, esto hace que sumando los espacios de dichos inventarios para todas las máquinas, se tenga un espacio como resultado verdaderamente grande que en realidad no se le está sacando ningún provecho.

¿Qué papel jugaría aquí la distribución en planta?

Primeramente se tiene que lograr que todas la máquinas estuvieran acomodadas de tal forma que las salidas de material de una, sea la entrada de la siguiente máquina, tratando de que estuvieran lo más cerca posible y que inclusive, tratar de crear un método en donde no se tenga que utilizar la fuerza de un trabajador para cargar el material y pasarlo a la siguiente máquina.

Con esto se logra reducir los tiempos internos de transporte de material y con ello se reducen los tiempos de producción, así como también de que no se ocuparía ningún inventario anterior al funcionamiento de una máquina.

Al no existir inventarios, el espacio que se necesitaría dentro de la planta también se reduciría.

Estudio de reemplazo:

"La clave del éxito es mantener la calma en el cambio y mantener el cambio en la calma".

Para el progreso de cualquier empresa, económicamente hablando, los análisis de reemplazo juegan un papel muy importante.

Como reemplazo se debe entender el cambio de una máquina de trabajo por otra ya sea nueva y/o de mayor capacidad de producción.

Toda empresa deberá calcular el momento exacto para realizar un cambio en sus entrañas, ya sea de carácter técnico u organizacional.

Si se hace un cambio de maquinaria antes de tiempo estamos propiciando pérdidas, al no aprovechar al máximo nuestros activos.

Si se hace un cambio retardado, se originan excesivos costos de operación y mantenimiento de dicha máquina que repercuten en la economía de la empresa.

Causas de reemplazo:

Algunas de las causas que originan que se de un reemplazo son las siguientes:

-Reemplazo por insuficiencia:

Cuando la capacidad de un activo es inadecuada para prestar los servicios que se necesitan de él.

-Reemplazo por mantenimiento excesivo:

Puede llegar el momento en que los desembolsos de mantenimiento de un activo sean tan excesivos que convenga mejor tratar con otras alternativas.

-Reemplazo por insuficiencia decreciente:

Todos los activos en sus primeros años trabajan al 100%, pero con el transcurso del tiempo van disminuyendo su eficiencia.

-Reemplazo por obsolescencia:

Cuando en el mercado surgen activos con características tecnológicas superiores que la de los activos con los que actualmente se está trabajando.

Además de estas causas, se deben considerar muchas más para el reemplazo de una maquinaria o sistema organizacional, todo dependerá en el momento en que se encuentre y las necesidades o combinación de ellas para realizar un reemplazo.¹

Mantenimiento de la planta.

El mantenimiento es la conservación que una empresa realiza de su maquinaria, esto incluye limpieza, engrasado, cambio de alguna pieza en mal estado, etc.

1.- Proyectos de inversión, Técnicas de análisis en estudios de reemplazo. Pag.113.

Tipos de mantenimiento:

Los paros de las máquinas son la causa principal de la interrupción del trabajo, por lo tanto el evitar su paro es de vital importancia para cualquier fábrica, ya sea grande o pequeña.

El mantenimiento de la planta incluye la reparación del equipo roto o que no funciona bien, su lubricación o la reposición de las piezas desgastadas, así como su inspección.

El objetivo del mantenimiento es conservar las instalaciones de producción en condiciones favorables para llevar a cabo todas las funciones.

El mantenimiento puede ser de dos clases:

-Mantenimiento correctivo: Es aquel que por causas imprevistas ya sean mayores o menores, obligan a restaurar una máquina.

-Mantenimiento preventivo: Son las inspecciones que se deben hacer a cada máquina para no caer en un mantenimiento correctivo.

Cuando la máquina es muy cara, debe existir un mantenimiento preventivo muy eficiente, aunque muchas veces es tan excesivo que resulta más conveniente el adquirir un equipo nuevo.

Proyecto técnico:

Enfocando este estudio de distribución en planta a este caso, se puede realizar un reacomodo de la maquinaria de tal forma que se evite el transporte tan largo entre cada máquina.

Los tres procesos de café se encuentra separados uno del otro, teniendo así altos costos en lo que a transporte se refiere.

La primer idea que se viene a la mente es juntar los tres procesos en una sola planta, esto es, comprar un terreno donde los tres procesos queden instalados uno inmediatamente del otro.

Con esto se reduce o más bien se desaparece el costo tan elevado de transporte, y si en cada transporte del beneficio húmedo al beneficio seco y del beneficio seco a la torrefacción se llevara un día, se está reduciendo en dos días el tiempo de producción de café.

Ahora bien, las condiciones geográficas que tiene la población de Misantla, Ver. son sensacionales para implantar algo novedoso para la tecnología en cuanto a la producción de café.

Misantla se encuentra ubicada en el centro de varios cerros y montañas que se podrían ocupar para algo muy importante en nuestra producción; se debe recordar que se tiene aparte del costo de transporte, el costo de mantenimiento de motores que son los encargados de subir los granos a la entrada de las máquinas.

Si se acomodan las máquinas una por debajo de la otra se ahorraría dicho costo, es decir, dejar que la gravedad transporte a los granos de una máquina a otra.

Para entender mejor dicha propuesta la gráfica cuatro muestra como quedarían instaladas las máquinas y el flujo que llevaría la producción.

Como se puede observar, este sistema que aprovecha el efecto de la gravedad sería verdaderamente útil en cuestión de costos de mantenimiento en bombas, puesto que desaparecerían por completo, sustituidas por simples ductos por donde viajaría el café de una máquina a otra.

Ahora bien, la gráfica cuatro muestra claramente que la función que realizaba la bomba número 6 desaparecería, puesto que la función de esta era que de el receptor de café pergamino pasara al prelimpiador uno, pero como ahora no existiría dicho receptor, dicha función se anularía.

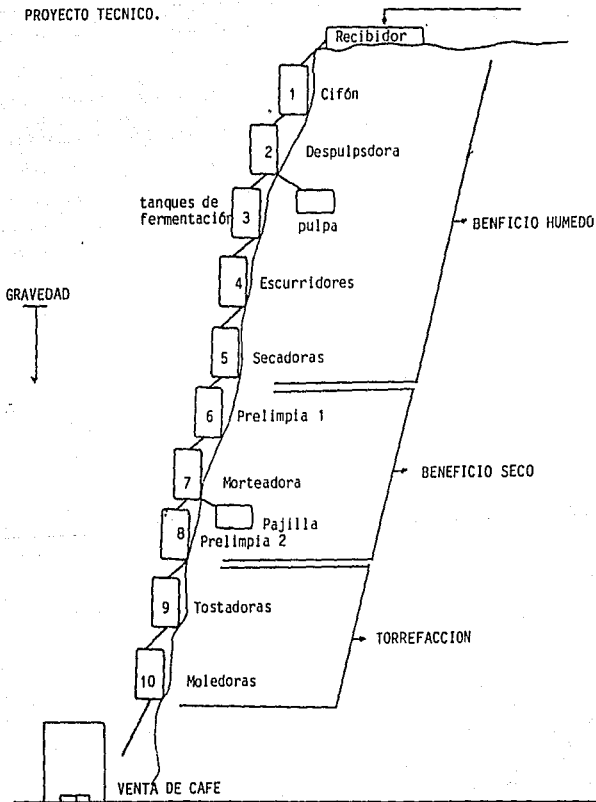
En cuanto a la pajilla que se transportaba del beneficio seco al beneficio húmedo, esta se podría subir mediante un sistema de poleas, puesto que como dicha pajilla tiene un peso insignificante, se podría subir con una tina grande de plástico que con solo un transporte suba la cantidad necesaria para el trabajo de las secadoras. Lógicamente que con este sistema se plantearían las siguientes preguntas:

¿Cuánto se tendría que invertir en construcción?

¿Sería redituable dicha inversión?

La contestación a estas dos preguntas son el tema del siguiente capítulo.

GRAFICA 4
PROYECTO TECNICO.



CAPITULO 4

ESTUDIO FINANCIERO.

El capítulo uno trató los antecedentes y cómo está integrado actualmente el proceso de la producción de café en la población de Misantla, Ver.

El capítulo dos, muestra los costos que actualmente se tienen en la producción de café.

El capítulo tres nos muestra el proyecto técnico.

Este capítulo está encaminado a describir en términos monetarios lo que representaría construir y trasladar las nuevas instalaciones y la rentabilidad que tendría el proyecto a realizar.

Primeramente se mostraron todos los costos que implicará dicha inversión, la manera de financiarlo y posteriormente se darán los flujos de efectivo como el valor de recuperación de dicha inversión.

Costos del proyecto:

Compra del terreno: Como se está hablando de un terreno que se encuentra en forma inclinada y cuyas características

impide que sea aprovechado para la siembra o la ganadería, dicho costo no será tan elevado, como el costo de un terreno en posición horizontal.

Otros costos: Logicamente que para instalar la maquinaria en dicho terreno, se necesita contar con bases donde se acentará la misma, dicha construcción incluirá:

- Recibidor de cereza.

- 10 cimientos para las 10 máquinas a usar en el proceso.

- Dos almacenes para la pulpa y la pajilla.

- La bodega para la venta de café.

- Instalaciones eléctricas para cada máquina.

- Compra de conductos para el transporte del café.

- Compra de poleas y tina para el transporte de la pajilla.

- Construcción de escaleras y estancias para los trabajadores.

- Costo de transporte de la maquinaria.

Ahora bien, que va a pasar con las instalaciones con las que actualmente se cuentan.

Actualmente se tiene:

- Beneficio húmedo: bodega y edificio de la fábrica.

- Beneficio seco: bodega y edificio de la fábrica.

- Torrefacción: bodega y edificio de la fábrica.

Dichas instalaciones podrán ser vendidas para obtener un ingreso por recuperación.

Estos seis almacenes que por cierto tienen espacios muy amplios en sus interiores, se podrían utilizar como almacenes de caña o vainilla, que despues del café es lo que más se produce en Misantla, Ver.

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION.

Recibidor:

Descripción	cantidad	Unidad	Costo Directo	IMPORTE
Concreto	13.5	m ³	\$ 200,000.	\$ 2'700,000.
Armado	105.0	m ²	5,980.	627,000.
Cimbra	105.0	m ²	18,500.	1'942,500.
Mano de obra:				
Concreto	13.5	m ³	35,550.	479,925.
Armado	105.0	m ²	961.	100,905.
				<hr/>
				\$ 5'851,230.
Cubierta				<hr/>
				3'750,000.
				<hr/>
				\$ 9'601,230.
				=====

Cifón:

Descripción	cantidad	unidad	costo directo	IMPORTE
Concreto	.8	m ³	\$ 200,000.	\$ 160,000.
Armado	4.0	m ²	5,980.	23,920.
Cimbra	4.0	m ²	18,500.	74,000.
Mano de obra:				
Concreto	.8	m ³	35,550.	28,440.
Armado	4.0	m ²	961.	3,844.
				\$ 290,204.
Cubierta				400,000.
				\$ 690,000. =====

Despulpadora:

Descripción	cantidad	unidad	costo directo	IMPORTE
Concreto	.4	m ³	\$ 200,000.	\$ 80,000.
Armado	2.0	m ²	5,980.	11,960.
Cimbra	2.0	m ²	18,500.	37,000.
Mano de obra:				
Concreto	.4	m ³	35,550.	14,220.
Armado	2.0	m ²	961.	1,922.
				\$ 141,102.
Cubierta				200,000.
				\$ 341,102. =====

Tanques de fermentación:

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo directo	IMPORTE
Concreto	16.2	m ³	\$ 200,000.	\$ 3'240,000.
Armado	108.0	m ²	5,980.	645,840.
Cimbra	108.0	m ²	18,500	1'998,000.
Mano de obra:				
Concreto	16.2	m ³	35,550.	575,910.
Armado	108.0	m ²	961.	103,788.
				<u>\$ 6'563,538.</u>
Cubierta				<u>1'500,000.</u>
				<u>\$ 8'063,538.</u>
				=====

Escurridores:

Descripción	Cantidad	Unidad	costo directo	IMPORTE
Concreto	3.2	m ³	\$ 200,000.	\$ 640,000.
Armado	16.0	m ²	5,980.	95,680.
Cimbra	16.0	m ²	18,500.	296,000.
Mano de obra:				
Concreto	3.2	m ³	35,550.	113,760.
Armado	16.0	m ²	961.	15,376.
				<u>\$1'160,816.</u>
Cubierta				<u>1'600,000.</u>
				<u>\$2'760,816.</u>
				=====

Secadoras:

Descripción	Cantidad	unidad	Costo directo	IMPORTE
Concreto	1.8	m ³	\$200,000.	\$ 360,000.
Armado	9.0	m ²	5,980.	53,820.
Cimbra	9.0	m ²	18,500.	166,500.
Mano de obra:				
Concreto	1.8	m ³	35,550.	63,990.
Armado	9.0	m ²	961.	8,649.
				\$ 652,959.
Cubierta				900,000.
				\$ 1'552,959.
				=====

Prelimpiador 1:

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo directo	IMPORTE
Concreto	2.4	m ³	\$200,000.	\$ 480,000.
Armado	12.0	m ²	5,980.	71,760.
Cimbra	12.0	m ²	18,500.	222,000.
Mano de obra:				
Concreto	2.4	m ³	35,550.	85,320.
Armado	12.0	m ²	961.	11,532.
				\$ 870,612.
Cubierta				1'200,000.
				\$ 2'070,612.
				=====

Morteadora: (Igual cálculo cifón)	\$	690,204.
Prelimpia 2: (Igual cálculo cifón)		690,204.
Tostadoras: (Igual cálculo prelimpia 2)		2'070,612.
Moledoras: (Igual cálculo despulpa- dora)		341,102.

Bodega:				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo directo	IMPORTE
Concreto	60.0	m ³	\$200,000.	\$ 12'000,000.
Armado	300.0	m ²	5,980.	1'794,000.
Cimbra	16.0	m ²	18,500.	296,000.
Muro	400.0	m ²	37,500.	15'000,000.
Mano de obra:				
Concreto	60.0	m ²	35,550.	2'133,000.
Armado	300.0	m ²	961.	288,300.
				<hr/>
				\$31'511,300.
			Cubierta	<hr/>
				30'000,000.
				<hr/>
				\$ 61'511,300.
				=====

Presupuesto de construcción (totales):

-Recibidor:.....	\$ 9'601,230.
-Cifón:.....	690,204.
-Despulpadora:.....	341,102.
-Tanques de fermentación:.....	8'063,538.
-Ecurridores:.....	2'760,816.
-Secadoras:.....	1'552,959.
-Prelimpia 1:.....	2'070,612.
-Morteadora:.....	690,204.
-Prelimpia 2:.....	690,204.
-Tostadoras:.....	2'070,612.
-Moledoras:.....	341,102.
-Bodega:.....	61'511,300.
	<hr/>
	\$ 90'383,883.
	=====

Inversión total:

-Costo del terreno:.....	\$250'000,000.
-Preparación del terreno:.....	40'000,000.
-Construcción:.....	90'383,883.
-Instalación eléctrica:.....	11,200,000.
-Transporte de maquinaria:.....	35'000,000.
-Conductos entre máquinas:.....	2'000,000.
-Poleas y tinas:.....	10'000,000.
-Techado:.....	40'000,000.
	<hr/>
	\$478'383,883.
	=====

Valor de rescate:

Como se comentó en páginas anteriores las instalaciones con las que se cuentan tienen un valor de recuperación.

Por dichas instalaciones, se hizo una evaluación de su costo, y se puede obtener un total como mínimo de \$150'000,000. por su venta.

Esto lógicamente reduciría el valor de la inversión.

Financiamiento:

Algo muy importante para el inicio de un proyecto, es sin duda como lo vamos a financiar.

Actualmente, el Banco de México ha creado una serie de fomentos, que ayudan a los comerciantes a desarrollarse, invirtiendo en sus instalaciones, lógicamente que el proyecto a realizar debe poseer las garantías suficientes que exige el Banco de México para poder realizar un préstamo.

La industria cafetalera en México es una industria creadora de divisas, que se considera como base para la economía mexicana por sus altos volúmenes de venta tanto en el interior como en el extranjero.

Uno de los fomentos creados por el Banco de México es el FIRA (Fondos Instituidos en Relación a la Agricultura), el cual brinda un verdadero apoyo a todas aquellas personas que en su deseo de superación muestren ideas claras, precisas y eficaces de desarrollo a su industria.

Este financiamiento se realiza a través de un banco el cual es asesorado por el FIRA.

Como se sabe el proyecto traerá economías por:

\$ 218'448,600.

La inversión total será de \$ 478'583,883. que a esta se le tiene que restar el valor de recuperación que vamos a obtener por la venta de las bodegas y edificios que actualmente se cuenta.

¿SE ACEPTA O SE RECHAZA DICHA INVERSIÓN?

Métodos para la evaluación de proyectos:

Después de haber recogido la información necesaria se está en condiciones de evaluar que tan atractivas son las alternativas de inversión que se desean. La decisión de invertir consistirá en aceptar o rechazar la propuesta.

Uno de los métodos para poder evaluar un proyecto es el período de recuperación.

Período de recuperación:

El período de recuperación de un proyecto de inversión indica el número de años requerido para recuperar la inversión inicial.

Es la relación entre el valor inicial de la inversión y los ingresos anuales durante el período de recuperación.

Los ingresos anuales se pueden obtener de la siguiente forma:

Economías anuales	\$ 218'448,600.
-Depreciaciones	<u> -</u>
Ingresos antes de impuestos	\$ 218'448,600.
Impuestos (35% s/imp.)	<u> 76'456,990.</u>
FLUJO NETO DE CAJA	\$ 141'991,610. =====

Se utiliza el 35% de impuestos por estar así establecido dentro del régimen fiscal para agricultores.

Las depreciaciones son igual a cero por estar la maquinaria actual ya depreciada y como solo se va a cambiar de lugar, no se toma en cuenta su valor.

Ahora bien, a la inversión inicial habrá que restarle el valor de salvamento de las bodegas vendidas para obtener el valor real de la inversión y poder determinar en cuantos años recuperaremos la inversión hecha.

Valor de la inversión	\$ 478'583,883.
Valor de salvamento	<u> 150'000,000.</u>
INVERSION REAL	\$ 328'583,883. =====

La inversión entonces es de \$328'583,883.

Nuestros flujos anuales serán de \$ 141'991,610.

La evaluación de este proyecto usando el período de recuperación quedaría de la siguiente forma:

Período de recuperación = $\frac{\text{inversión inicial.}}{\text{ingresos anuales.}}$

$$P \text{ de } R = \frac{328'583,883.}{141'991,610.} = 2.31$$

Esto quiere decir que en dos años .31 recuperaríamos la inversión.

Para ser más exactos serían 2 años, 7 meses y 22 días.

Si el período de recuperación calculado es menor que algún período máximo aceptable, el proyecto de inversión es aceptado, de lo contrario se rechazaría dicho proyecto.

Si para este proyecto nos dieran un plazo de cuatro años, el proyecto de este estudio será aceptado.

Independientemente de los años que se dieran para el proyecto, cualquier proyecto recuperado en este tiempo, se considerará un proyecto aceptable.

Método del valor presente neto:

Otro de los métodos para la evaluación de un proyecto es el V.P.N. (valor presente neto), el cual consiste en traer al presente mediante una serie de fórmulas elaboradas para este fin todos los ingresos anuales, así como el valor de salvamento de la inversión, y la suma de ellos, si es mayor que la inversión, entonces el proyecto es aceptado.

Tenemos entonces que nuestra inversión real es de :

\$328'583,883.

Nuestras economías anuales serán de \$141'991,610.

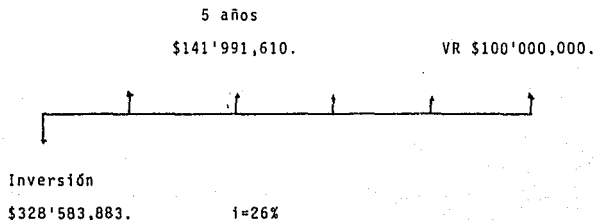
El valor de salvamento de la inversión hecha se calcula en 100'000,000. de pesos.

Nota: El valor de salvamento lo obtuvimos de un pequeño porcentaje de la inversión, si recordamos, nuestra inversión era de \$478'383,883. (a este le restamos el valor de salvamento) por lo tanto es una cantidad muy por debajo de lo que en realidad podríamos pedir por ella.

La tasa con la que se trabaja en el FIRA cobra de interés "CETES + 5", los cetes están actualmente al 21%, más el 5% que cobra el banco que haga el préstamo nos da una tasa de interés de $i=26\%$.

Calculando que la vida útil de nuestro proyecto es de 5 años, se tiene entonces que decir si se acepta o se rechaza.

A continuación se presenta una proyección de los flujos de 5 años.



Fórmulas:

Valor presente de las anualidades = $A(P/A, i\%, n)$.

Valor presente del valor de recuperación = $VR(P/F, i\%, n)$.

Como se puede observar, el valor presente neto es mucho mayor a la inversión, por lo tanto el proyecto es aceptado.

Ahora bien, a continuación se graficarán una serie de flujos de efectivo a 5 años y variando la tasa de interés "i", para poder observar como mientras aumenta "i" el VPN disminuye:

i = 25%

141'991,610 (2.689)=	\$ 381'815,439.
100'000,000 (.3277)=	<u>32'770,000.</u>
se acepta	\$ 414'585,439.

i = 26%

141'991,610 (2.6351)=	\$ 375'162,091.
100'000,000 (.3149)=	<u>31'490,000.</u>
se acepta	\$ 406'652,091.

i = 27%

141'991,610 (2.5826)=	\$ 366'717,470.
100'000,000 (.3027)=	<u>30'270,000.</u>
se acepta	\$ 396'987,470.

i = 28%

141'991,610 (2.532)=	\$ 359'522,276.
100'000,000 (.291)=	<u>29'100,000.</u>
se acepta	\$ 388'622,276.

i = 29%

141'991,610 (2.48299) = \$ 352'563,750.

100'000,000 (.27993) = 27'993,000.se accepta \$ 380'556,750.
=====

i = 30%

141'991,610 (2.436) = \$ 346'881,562.

100'000,000 (.2693) = 26'930,562.se accepta \$ 373'811,562.
=====

i = 31%

141'991,610 (2.38966) = \$ 339'311,670.

100'000,000 (.2592)= 25'920,000.se accepta \$ 365'231,670.
=====

i = 32%

141'991,610 (2.3452) = \$ 332'998,720.

100'000,000 (.24953) = 24'953,000.se accepta \$ 357'951,720.
=====

i = 33%

141'991,610 (2.30217) = \$ 326'888,820.

100'000,000 (.24029) = 24'029,000.se accepta \$ 350'917,820.
=====

i = 34%

141'991,610 (2.26041) = \$ 320'959,260.

100'000,000 (.23146) = 23'146,000.se accepta \$ 344'105,260.
=====

i = 35%

141'991,610 (2.219961) = \$ 315'215,840.

100'000,000 (.22301) = 22'301,000.se acepta \$ 337'516,840.
=====

i = 36%

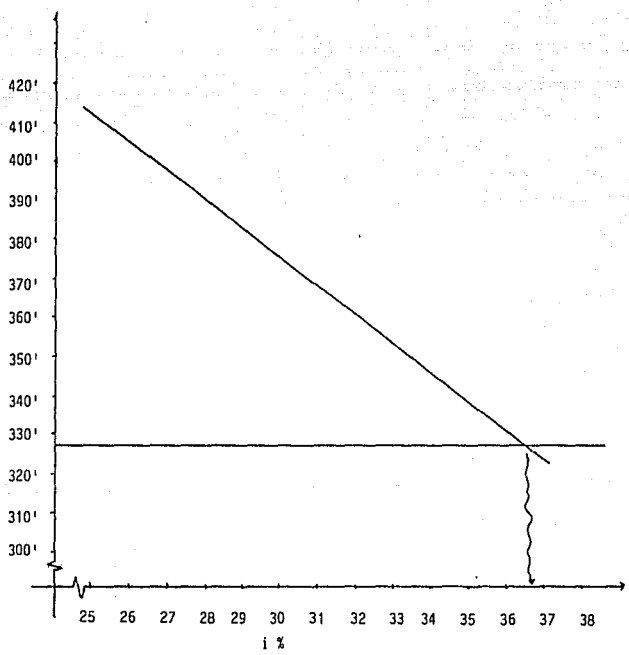
141'991,610 (2.18073) = \$ 309'646,610.

100'000,000 (.21493) = 21'493,000.se acepta \$ 331'139,610.
=====

i = 37%

141'991,610 (2.14269) = \$ 304'244,410.

100'000,000 (.2072) = 20'720,410.se rechaza \$ 324'964,820.
=====



Como se observa en la gráfica anterior, el proyecto es aceptado hasta con una tasa del 36% puesto que en 36.5% ya es menor que la inversión.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES.

El mejorar los sistemas de producción, es una tarea que los administradores se deben de trazar, precisamente, el aprovechar los recursos con los que se cuenta para obtener el mejor rendimiento de ellos es el objetivo de los estudiosos de dicha materia.

Este estudio empieza dando una historia clara acerca de la introducción del café en México, posteriormente hace una clasificación de este grano en tipos y clases.

Hoy en día la industria cafetalera en México es una fuente creadora de divisas, que apoyada por el Tratado de Libre Comercio ayudará junto con otros sectores productivos la economía de México.

Por tal motivo, el mejorar los tiempos de producción, reducir los costos, sin descuidar claro está la calidad de los productos, hará que las utilidades se incrementen.

El sistema de producción de café por gravedad es un claro ejemplo de lo que se puede hacer en dicha industria.

Logicamente esto no acaba aquí, se tendría que esperar un tiempo considerable para conocer las nuevas tecnologías y sistemas de organización para seguir mejorando los sistemas productivos.

En el desarrollo de este importante estudio, las personas a las que se entrevistó y que fueron los dueños de los beneficios, están de acuerdo en realizar un proyecto de esta naturaleza siempre y cuando se consiga un terreno adecuado para poder instalar la maquinaria, además que se forme un consejo directivo para la administración del sistema y que intervengan los dueños de los actuales beneficios.

Estas personas aunarían sus recursos para el mejoramiento del sistema.

La distribución que se utiliza en este proyecto es un ejemplo claro, el cual debe ser aprovechado por otros sistemas que su producción sea susceptible de utilizar la gravedad como medio de transporte.

Si se compara el costo total de la inversión, con las economías anuales no hay duda que pronto se llegue a realizar una inversión de esta naturaleza.

El método de evaluación ocupado para este proyecto hace ver que en menos de tres años se está recuperando una inversión, que en la agroindustria, este período es completamente aceptable.

El paso más adelante será estudiar detenidamente las causas de reemplazo de las máquinas actuales, para poder ir de la mano con las innovaciones tecnológicas y no dar paso a la competencia para ganar mercado.

Es adecuado, pensar en ciertos riesgos que podrían afectar el desarrollo adecuado de este proyecto, ejemplo claro sería la inflación, que repercute en la tasa de interés para su recuperación.

Para esto se debe tomar en cuenta que actualmente el gobierno está dando muchas facilidades mediante la congelación de intereses para determinados proyectos.

Para finalizar habrá que agradecer al Banco de México, que por medio del FIRA, pueden otorgar créditos a aquellas personas que deseen superar su situación actual, y que por medio de su trabajo demuestren que el préstamo no corre riesgo de ser liquidado a tiempo.

"BIBLIOGRAFIA"

BIBLIOGRAFIA

- Coss Bu, Raul.
Análisis y evaluación de proyectos de inversión.
LIMUSA/NORIEGA.

- Historia del café.
INMECAFE.

- Riggs L., James.
Sistemas de producción.
Planeación, análisis y control.
LIMUSA.

- Rocha Altamira.
Justo a tiempo.
Ed. Expansión.

- Schonberger J., Richard.
Técnicas japonesas de fabricación.
LIMUSA.

- Van Horne, James C.
Fundamentos de administración financiera.
Prentice Hall.