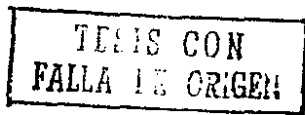


# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE INGENIERIA



OPTIMIZACION DE LAS INSTALACIONES Y PROCESO DE  
PRODUCCION DE UNA PLANTA ENVASADORA  
DE REFRESCOS

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

PRESENTA:

JOSE ALEJANDRO HEREDIA DIAZ

GUADALAJARA, JALISCO, 1989.



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.

# CONTENIDO

	Página
* INTRODUCCION .....	1
* ANTECEDENTES .....	3
* CAPITULO I. INGENIERIA BASICA	
"ETAPA ACTUAL"	
- Características actuales de planta y distribución.....	6
Dib. No. 1 ..... actual distribución de planta.....	18
- Instalación Hidráulica actual .....	19
Dib. No. 2 ..... instalación hidráulica actual .....	20
Dib. No. 3 ..... equipo de filtrado actual .....	22
- Instalación eléctrica .....	23
Dib. No. 4 ..... diagrama eléctrico general .....	24
Proceso de elaboración .....	25
Dib. No. 5 ..... diagrama de proceso .....	26
- Secuencia del proceso de producción actual .....	27
Dib. No. 6 ..... diagrama de flujo actual .....	28
- Cursograma analítico actual .....	29
Cuadro "A" ..... cursograma analítico actual .....	30
- Volumen de producción actual .....	31
- Costos de fabricación actual, Cuadro "B" .....	33
- Control de calidad actual .....	37
- Reglamentos de Salubridad .....	38
* CAPITULO II. INGENIERIA DE DETALLE	
"PROPUESTA DE OPTIMIZACION"	
- Propuesta de optimización .....	45
- Canales de distribución del producto .....	46
- Puntos de comercialización .....	49
- Organización de la empresa y descripción de funciones.....	51
Dib. No. 7 ..... organigrama de la empresa .....	54
- Establecimiento de nuevos volúmenes de producción.....	55
- Control de inventario de materia prima y producción.....	59

## C O N T E N I D O

	Página
Dib. No. 8 ..... formato de control de producción .....	66
Dib. No. 9 ..... formato de control de materia prima .....	67
- Distribución de planta de la propuesta .....	68
Dib. No. 10..... propuesta de distribución de planta .....	69
- Plan general de operación .....	70
- Desglose del costo de equipo de producción .....	72
Cuadro "C", "D", "E" ... Desarrollo periódico del proyecto	73
- Mejoramiento y cambios en equipo de proceso .....	76
Dib. No. 11..... equipo de proceso .....	78
Dib. No. 11a.... equipo de filtrado propuesto .....	79
- Optimización del proceso de fabricación .....	80
- Secuencia del proceso de producción propuesto .....	83
Dib. No. 12..... diagrama de flujo propuesto .....	84
- Cursograma analítico propuesto .....	85
Cuadro "F" ..... cursograma analítico propuesto .....	86
Dib. No. 13..... secuencia del proceso de fabricación.....	87
- Diseño de Layout de planta propuesto .....	88
Dib. No. 14..... Layout de planta .....	89
<b>* CAPITULO III. INGENIERIA DE PRODUCTO</b>	
- Materias primas y especificaciones .....	91
- Especificación de calidad de materia prima y del producto.	92
- Gráfica de calidad del producto, parámetros y límites ....	93
Cuadro "G" ..... normas y parámetros requeridos para el - agua potable .....	94
- Material de envase y características .....	95
- Diseño y presentación del logotipo .....	96
- Logotipo, diseño y características del producto .....	97
- Mejoras obtenidas para el producto y ventajas .....	98
- Logros obtenidos con el proyecto de optimización .....	99
<b>* CAPITULO IV. ESTUDIO ECONOMICO</b>	

## CONTENIDO

---

	Página
- Cuadro "H" ..... costos de fabricación propuestos .....	101
- Presupuesto de ingresos del proyecto .....	102
- Consumo de materia prima .....	103
- Estado de costo de producción del proyecto .....	104
- Estado de resultados proforma del proyecto .....	105
- Capital de trabajo del proyecto .....	106
- Cálculo de la tasa interna de rendimiento del proyecto ...	107
- Estado de situación financiera de la empresa .....	108
- Tabla de depreciaciones e intereses .....	110
- Balance general inicial de la empresa .....	111
- Inversión fija del proyecto .....	112
- Flujo de efectivo proforma del proyecto .....	113
- Valor agregado del proyecto .....	114
- Razones financieras del proyecto .....	115
* CONCLUSIONES .....	116
- Capacitación de personal .....	119
- Seguridad industrial .....	121
* BIBLIOGRAFIA .....	123

## I N T R O D U C C I O N

Las grandes industrias refresqueras en nuestro país, han tenido gran auge, debido a que contando con grandes capitales extranjeros -- llegaron a México con un mercado no explotado y novedoso, fue por esa razón principalmente que dichas industrias han adquirido ya cierta -- tradición y por consecuencia, su máximo desarrollo ya se ha presentado.

La no existencia de industrias semejantes con capacidad de competir con volúmenes de producción y tecnologías de proceso, propició -- aún más que dichas empresas alcanzaran las metas actuales.

El presente estudio, no se concentra a ninguna de este tipo, refiriéndose a los gigantes refresqueros ya conocidos sino que atiende a una empresa naciente y de medianos recursos que viendo la oportunidad de lanzar un producto novedoso en cuanto a su presentación se refiere, realiza un proyecto del cual hablaremos más adelante.

Este trabajo se basa en una empresa que sigue el concepto denominado "MICROINDUSTRIA EN GRUPO".

MICROINDUSTRIA EN GRUPO, representa el crecimiento moderado sin grandes inversiones. El crecimiento de la empresa se realiza con el surgimiento de nuevas microempresas según la necesidad comprobada ya sea por un mercado extenso, una zona de influencia económica, etc. Se podría decir, que estaríamos refiriéndonos a "sucursales" pero con la diferencia de que cada una de las posibles nuevas empresas se manejan totalmente independientes una de otra con el único nexo entre sí de abastecer a un mercado en una forma conjunta, es decir, que la única relación entre sí sea la elaboración de un mismo producto o productos, los cuales deben de poseer siempre las mismas características de calidad y servicio en cualquier punto del mercado.

El propósito fundamental es el de poder lograr abarcar una mayor zona de distribución pero en fuerza de grupo, es decir, no se piensa-

competir directamente con los gigantes refresqueros, puesto que paralelo se requiere de contar con los recursos similares.

La fuerza de grupo, facilita el manejo de un producto ya que cada microempresa manejaría su zona determinada.

Se repite, que la única condición es la de producir el mismo producto logrando así conocimiento más amplio del producto y aumento de alcance distributivo, disminuyendo considerablemente el funcionamiento de la empresa.

El objetivo y límites del presente tema de tesis, es la aplicación de las técnicas, la optimización del trabajo en la optimización de las instalaciones y del proceso de elaboración de una planta envasadora de refrescos.

Es de vital importancia, que mencionemos las características del producto para proporcionar una idea más clara al lector a fin de relacionarlo con las características de la planta:

Estamos hablando de un producto elaborado a base de concentrados frutales, un refresco infantil, envasado higiénicamente en envase de polietileno de grueso calibre en forma de pirámide, es decir tetraédrico con dimensiones de 10.5 cms. x 10.5 cms. con un contenido aproximado de 350 mililitros.

Estos datos, facilitan el concepto del producto y borran de la mente el refresco típico en envase de cristal, que sin embargo se relacionan por las características de proceso pero difieren grandemente a nuestra planta en cuestión debido a que no se requiere del sistema-embotellado.

## ANTECEDENTES

En todo nuestro estudio, nos referiremos a la planta en cuestión sin olvidar que estamos hablando de una planta a nivel microindustria.

Este proyecto, se dividió en dos etapas, la primera como experimental, en donde se trataba de conocer físicamente los resultados de estudios anteriores, analizando el mercado y sus exigencias. En esta etapa, se definió por completo el producto de acuerdo a observaciones en el mercado.

Se puede pensar que lo realizado, pudo haberse analizado por medio de un estudio de mercado; ciertamente, pero se temió que no se -- obtuvieran resultados confiables, por las características novedosas -- del producto, por lo tanto, la dirección decidió realizarlo en forma experimental, lo que fue económicamente permitido debido a su nivel -- de microplanta.

Esta primera etapa, se realizó por espacio de seis meses comprobando en este tiempo, la viabilidad del proyecto y la aceptación del producto en el mercado en ciertas zonas estratégicas de mayor demanda, sin rebasar las posibilidades de oferta en razón de la capacidad de -- producción de la planta.

Es propósito también el de proponer y llevar al cabo las modificaciones y cambios requeridos bien planeados para un funcionamiento -- de mayor producción llegando a la optimización de la planta y sistemas de producción en forma definitiva.

Se debe mencionar que existen productos semejantes al que estamos haciendo mención en este estudio aunque la diferencia estriba en el tipo de envase y presentación así como su precio en el mercado.

A la fecha esta planta se encuentra localizada en la ciudad de -- Guadalupe, las demás, en su mayoría se localizan en la ciudad de -- México.



A continuación, se mencionan algunos de los productos semejantes y su localización de planta, a manera de ofrecer una idea del área de influencia de esos productos.

Se debe mencionar, que representan la competencia a la que debe afrontar nuestro producto, por lo menos en la ciudad de Guadalajara.

Hay que recordar que el refresco embotellado ocupa el primer lugar en demanda a nivel nacional por lo que ningún otro producto que no posea esta característica de envase puede decir que compite directamente con él.

" BOING "

presentación tetraédrica

contenido neto 250 ml.

envase de cartón aluminizado

refresco a base de frutas

SE PUEDE DECIR QUE EN PRESENTACION ES EL PRODUCTO COMPETENCIA DIRECTO.

elaborado por: Pascual Boing, S.A. de C.V.

" FRUTSI "

presentación botella de plástico

contenido neto 250 ml.

bebida de frutas

elaborado por: Jugos del Valle, S.A. de C.V.

autopista a Querétaro, Km. 42

Tepetzotlán, Edo. de México

" FRIKO "

presentación botella de plástico

contenido neto 250 ml.

bebida de frutas

elaborado por: Friko, S.A. de C.V.

Cerrada de Mar Rojo No. 1330

Col. Real del Country

Guadalajara, Jal.

CAPITULO I

INGENIERIA BASICA

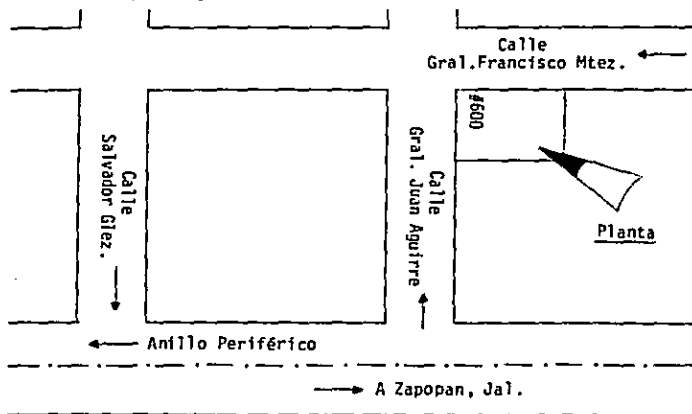
ETAPA ACTUAL

## CARACTERISTICAS ACTUALES DE PLANTA Y DISTRIBUCION

Las características de la planta experimental son: situada en una superficie de aproximadamente 600 metros cuadrados ubicada en una zona con facilidad de transporte y con planes a futuro de ser una zona industrial.

El personal obrero dedicado a envasado del producto en máquina - llenadora-selladora manual, de acción directa de pedal y de construcción nacional completamente.

El proceso de producción del cual se hablará más adelante es muy similar al proceso de elaboración de las grandes compañías refrescadoras. El punto de diferencia es el tipo de envase el cual reduce la necesidad de equipo sofisticado de envasado y limpieza del mismo esto reduce grandemente el tamaño de la planta y como consecuencia, el costo de operación e instalación de las mismas. Pero no con ello se pierden totalmente la similitud de funcionamiento que pudiera existir entre la microplanta y una embotelladora tradicional.



## DISTRIBUCION PLANTA EXPERIMENTAL ACTUAL

La microplanta cuenta con las siguientes áreas, las cuales serán esquematizadas posteriormente en el plano de distribución. A continuación, tan solo realizaremos una descripción de cada una de ellas de acuerdo a la secuencia de elaboración.

Es necesario hacer el comentario que la planta, por necesidad experimental, tuvo que aprovechar las instalaciones ya existentes, por lo tanto, se presentan circunstancias fuera de funcionalidad en cuanto a distribución se refiere.

La gran mayoría de las áreas, presenta problemas de acceso, los cuales tienen que ser corregidos mediante un plan de optimización el cual deberá de contemplar la eliminación de errores y permitir una mayor fluidez en el proceso.

Las áreas indispensables de tomar en cuenta son:

- Area de almacenamiento de materia prima.
- Area de almacenamiento y purificación de agua potable.
- Area de elaboración de jarabe edulcorante.
- Area de elaboración del refresco.
- Area de envasado.
- Area de almacenamiento de cajas de plástico para empaque.
- Area de almacenamiento provisional o en tránsito del producto-terminado.
- Area de oficinas y supervisión de la producción.

## AREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA ACTUAL

Se encuentra distribuida en una superficie de aproximadamente 12 metros cuadrados. Cuenta con un solo acceso y se tiene el inconveniente de estar situado fuera de lo que viene a ser el área de elaboración, por lo tanto, diariamente se presenta el problema de acarreo de todos los componentes de elaboración hacia el área destinada para este fin; otro problema es la falta de instrumentos de medición y de dosificación especiales para el producto en cuestión adecuados y de menor probabilidad de alteración de las características deseadas para la bebida.

Se considera alteración, a cualquier cambio ocurrido por error en la medición de los ingredientes. Problema que significa una dificultad para lograr una estandarización absoluta de las características esperadas. Esto es un punto muy importante puesto que no se puede alterar la calidad en forma arbitraria ya que implica un gran riesgo para la empresa.

Es obvio que el almacenamiento de materia prima, debe de realizarse en áreas de mayor acceso y muy próximas al área de elaboración así como de mayor control en la utilización de materiales aún más en procesos donde diariamente existe un flujo de materiales del almacén hacia proceso ya que no existen procesos o materiales en tránsito, -- que requieran varios días para su transformación.

AREA DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACION DE AGUA POTABLE  
( SITUACION ACTUAL )

Elemento fundamental y de mayor cantidad componente de la bebida, requiere de poseer una calidad especial y cubrir ciertos requisitos - de la Secretaría de Salud para garantizar la buena calidad del producto.

El área de almacenamiento de agua potable se encuentra sobre una superficie de aproximadamente 4 Mts.<sup>2</sup> Cuenta con un depósito cisterna cuyas dimensiones son: 1.10 x 2.20 x 1.70 Mts. lo que representa un volumen de 4,114 litros. El depósito se encuentra bajo nivel sin problema de contaminación, se abastece de la red de agua potable proveniente de pozo profundo ubicado en las cercanías de la planta.

Cuenta con sistema de bombeo con motor de 1/4 de H.P. la cual -- conduce el líquido hacia otro depósito localizado en la parte superior de las instalaciones y con capacidad de 400 litros, dicho recipiente actúa como auxiliar en el suministro de agua potable.

El tratamiento aplicado al agua, estando en el tanque cisterna - es el de agregado de hipoclorito de sodio, dicho tratamiento cumple - con una proporción de cloro de 1000/1 lo que quiere decir que por cada 1,000 litros de agua se le agrega 1 litro de hipoclorito de sodio. Este tratamiento realiza la desinfección primaria del líquido vital - antes de pasar al segundo método que consiste en el paso por un filtro industrial cuyo esquema se muestra en la Figura No. 1 y que consiste de dos cámaras, la primera de carbón activado y la segunda de arena sílica; la primera para desinfectar por reacción y la segunda - para eliminar sabores extraños e inclusive del propio cloro propiciando así una obtención de agua para consumo humano.

El agua proveniente del depósito superior y luego después de pasar por el filtro, abastece los diferentes tanques designados para la elaboración del producto también utilizada en el lavado de los mismos.

El problema que se presenta, es la falta de presión suficiente - dentro del sistema lo que dificulta el llenado rápidamente perdiéndose con esta operación tiempo de procesamiento lo que exige tener un - tanque de reserva inmediata.

Otro inconveniente, observado, es la carencia de bomba de emer-- gencia para funcionar del tanque cisterna hacia el depósito superior. Se comprobó que es de suma importancia designar un equipo de emergen-- cia.

La normalización de instalación eléctrica dentro de esta área -- requiere también atención urgente.

Como se puede observar, la necesidad de equipo de bombeo y ele-- mentos suministradores de presión son requeridos, en el proyecto pro-- puesto de optimización se hará referencia a este problema eliminándo-- lo por completo.

AREA DE PREPARACION DEL JARABE EDULCORANTE  
( SITUACION ACTUAL )

El jarabe edulcorante, se le llama dentro de esta empresa a la solución que se obtiene de la disolución de glucosa conocida como azúcar y agua potable, ambas partes en proporción ya establecida.

Dicha disolución, se efectúa en recipientes domésticos de 50 litros aproximadamente y proceso acelerado mediante flama directa.

El área de la elaboración del jarabe abarca una superficie de -- aproximadamente 5 metros cuadrados donde se encuentran dos estufones de gas tipo industrial y de marca mexicana además, cuenta con un depósito para el jarabe ya elaborado, el cual se encuentra conectado al sistema de tuberías donde circulará la solución edulcorante hasta llegar por bombeo al tanque de premezclado correspondiente de los cuales hablaremos más adelante.

El problema que se presenta el cual ocasiona pérdida de tiempo -- es el acarreo de material en este caso de azúcar ya que se realiza en forma manual desde el área de materiales hasta el de la elaboración -- de jarabe; así como también la falta de instalación hidráulica para -- aseo de utensilios y obtención de agua potable dentro de esta área.

El problema mayor, es en el cuello de botella que este método -- provoca ya que se trata de un paso lento, es decir, de espera en la -- disolución del azúcar además de ser costoso por el tipo de combustible y el mal uso de la energía.



AREA DE ELABORACION DEL REFRESCO  
( SITUACION ACTUAL )

Se encuentra en una superficie de aproximadamente 3.55 x 6 Hts.<sup>2</sup> es en esta parte del proceso donde ocurre lo más importante del mismo ya que es aquí donde se elabora completamente el refresco.

Cuenta con cinco tanques de 200 litros cada uno, de material -- plástico no contaminante y con graduación, para facilitar su medición.

También cabe mencionar que dichos tanques, se encuentran interconnectados por tubería de PVC de 1/2" sanitaria y con válvulas de émbolo para su control.

Dentro del área se encuentran dos tanques de acero inoxidable - sellados herméticamente donde se efectúa la gasificación del producto por el proceso de agitación, siendo de dichos recipientes (de 200 Lts. cada uno) donde por presión se hace llegar el producto a las máquinas llenadoras selladoras.

Se cuenta con un compresor de pistón simple vertical accionado - por un motor monofásico marca SIEMENS con potencia de 1/2 H.P. capacidad máxima de 100 psi. Dicho compresor, suministra presión a la línea de producto haciéndolo llegar a su paso último.

Dentro del área de elaboración, se encuentran dos unidades de -- filtrado de 3 micras con cartucho cambiabile de fibra de algodón y de marca FULFLO de fabricación extranjera tipo comercial de modelo WC-12 y cartucho refinador modelo RWC-5, también extranjero pero pudiendo - obtener de este último su sustituto de iguales características pero de fabricación nacional.

En cuanto a elementos motrices se refiere, es necesario señalar- que los dos equipos gasificadores, son accionados por motores marca - SIEMENS de potencia 1 H.P. cada uno y con acoplamiento directo a motoreductores de proporción 10:1 y de marca nacional RAISA.

En detalle el sistema de tubería como se encuentra mostrado en la figura No. 2 se encuentra accionado por dos bombas centrífugas de 1 H.P. y de 3/4 H.P. una para uso continuo quedando otra para repuesto. Utilizadas para realizar un movimiento de masa según sea necesario.

Dentro del área de producción, se encuentra el centro de carga - donde se puede controlar cada una de las unidades del equipo, controlando también el suministro eléctrico a las máquinas selladoras.

De la instalación eléctrica, se tratará en detalle posteriormente.

Dentro del área de elaboración, se encuentran ciertos problemas como son: Iluminación deficiente principalmente en los tanques gasificadores, el acceso indebido pero necesario de personal de otras áreas por esta área provocando inconformidades entre el personal.

AREA DE ENVASADO  
(SITUACION ACTUAL)

El área de llenado y sellado del producto se encuentra dentro de una superficie de 20 x 5 metros aproximadamente. Se cuenta con cinco máquinas llenadoras-selladoras manuales con control de tiempo y calor semielectrónico, dichas máquinas ocupan un área de 2.50 x 4 metros - cada una contando el espacio de operadora y depósito de material así como espacio de holgura.

El equipo de sellado es de fabricación nacional y accionadas por pedal, o sea de acción manual, el refresco llega mediante tuberías -- completamente cerradas lo que significa que el producto no tiene ningún contacto con el medio ambiente y esto garantiza cierta sanidad en el proceso.

Se debe hacer mención que el refresco, como ya mencionamos llega por fuerza de presión desde el área de elaboración y pasa por dos unidades más de refinación o purificación de cinco micras para dar al -- producto mayor eliminación de partículas.

Existe dentro del área de sellado espacio suficiente además de - instalación para cuatro máquinas selladoras más, sin alterar el espacio de las demás.

Dentro del área de sellado se encuentra un área destinada para - recoger el producto y realizar su inspección y empaque final para luego ser llevado al área de producto terminado.

Los problemas que se presentan en esta parte del proceso y los - que repercuten considerablemente en la producción son: primero, dicha área de envasado se encuentra aproximadamente a 25 metros desde el sa turador que alimenta la tubería hasta la última máquina selladora, es to ocurre como consecuencia de lo que mencionamos anteriormente de la necesidad de adaptar la microplanta de acuerdo a las instalaciones ya existentes.

El segundo problema, es la carencia de instalaciones hidráulicas adecuadas para facilitar diariamente una limpieza del área de envasado principalmente minuciosa, actualmente se realiza en forma manual - lo que implica tiempo perdido y esfuerzo innecesario.

La distancia entre el área de elaboración y el de envasado dificulta el suministro eficiente de producto a las máquinas ya que se requiere de mayor fuerza de presión principal de suministro acarreado como consecuencia fugas en la tubería ya que ésta es de material - PVC sanitario de 1/2" con resistencia de 22.4 Kg/cm. lo que es suficiente a lo largo del tubo más no así en las uniones y adaptaciones - de la misma.

Se necesita además, mejoramiento en el medio de trabajo, las condiciones ambientales son deficientes, el aislamiento de insectos, mala ventilación, aislamiento al calor, iluminación y ventilación para poder motivar al operador se requiere que estos factores laborales -- sean corregidos adecuadamente.

Es indispensable, un sistema de acarreo de producto terminado - hacia el almacén y pasillos de acceso y acarreo, se asegura que esto repercutiría considerablemente y aumentaría la producción de una manera muy significativa.

AREA DE ALMACENAMIENTO DE CAJA PARA EMPAQUE  
( SITUACION ACTUAL )

El almacenamiento de caja de plástico para empaque, en la actualidad, no se encuentra bien definido, en donde se localiza el almacén de caja de plástico así como también en donde debe de ubicarse el almacén provisional de producto terminado, según el plano de distribución actual se utiliza un espacio dentro del área de envasado ya que se requiere al momento de empaque, tomar la caja inmediatamente puesto que después de revisar el producto terminado se realiza el empaque final y en forma inmediata.

Existen problemas al no tener definidas dichas áreas puesto que requiere de un lavado antes de pasar al área de envase.

Actualmente, son aseadas solamente cierto número de cajas diarias para la poca producción y luego llevadas nuevamente donde se requieren, tarea que requiere de distraer a un operador de empaque para realizar dicha actividad.

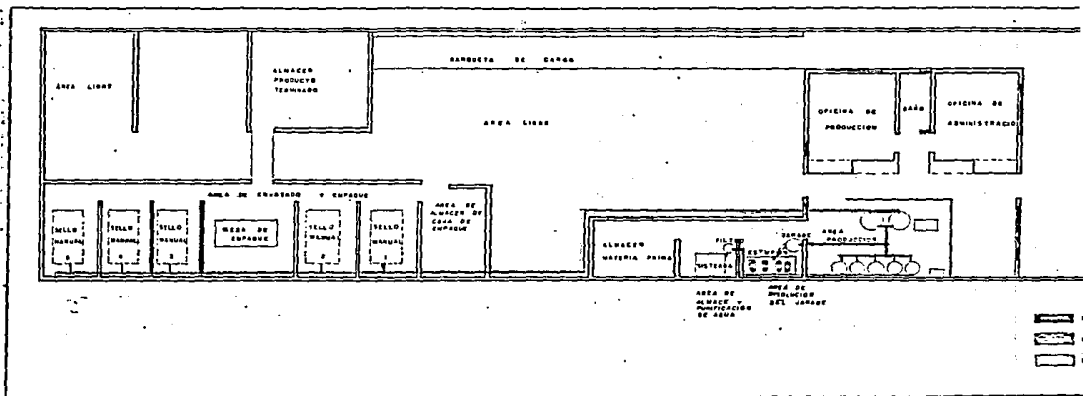
El acarreo de producto como consecuencia se realiza en forma manual dificultándose más ya que no existe una salida especial para esta operación provocando tiempo perdido en los vendedores.

**AREA DE OFICINAS: DE PRODUCCION Y DE ADMINISTRACION ACTUAL**

El área administrativa, solamente se encuentra distribuida en dos oficinas de aproximadamente 4 x 3 Mts. cada una de las cuales una es ocupada por la persona encargada de producción donde se dirige la producción, se realizan contrataciones, se emiten las órdenes de compra y esta misma persona se encarga de salidas.

La oficina de administración y ventas en la cual se lleva la contabilidad, se trata con distribuidores, se proyectan las ventas y se realiza contrataciones a posibles clientes.

Es con esta última descripción como se termina la distribución de planta actual con sus problemas existentes, los cuales se tratarán de solucionar para tratar de que la microplanta sea diseñada para su óptimo funcionamiento y aumentar la producción aumentando la eficiencia, se espera que a un corto plazo, el funcionamiento sea el adecuado siendo para otras microplantas la muestra.







INSTALACION HIDRAULICA  
(SITUACION ACTUAL)

La instalación hidráulica que existe actualmente es del tipo -- P.V.C. hidráulica sanitaria de 1/2" del tipo de ensamble y pegable. - Válvulas de globo del mismo material en toda la instalación.

El tipo de material en la instalación hidráulica es el más convniente puesto que el tipo de producto requiere de ciertas condiciones puesto que contiene ácido ascórbico que puede reaccionar con el metal de bombas y tuberías pudiendo desprender óxidos que alterarían el producto.

El material idóneo para tubería sanitaria es el acero inoxidable pero dicho material es muy costoso lo que elevaría el proyecto en niveles inaccesibles.

El principal problema que se presenta es el de fugas en ciertas uniones donde la presión se concentra más provocando desperdicio de producto y pérdidas para la empresa.

En la página subsecuente, se presenta un diagrama de la instalación. (Dibujo No. 2).



EQUIPO Y SISTEMA DE PURIFICACION DE AGUA POTABLE  
( EQUIPO ACTUAL )

Actualmente, el proceso de purificación de agua potable (potable por así decirlo pues proviene de la red general) se efectúa mediante el proceso de paso por arena sílica y carbón activado, sistema que es utilizado generalmente en todo tipo de proceso pues es el más económico y además cumple con los requerimientos de potabilización a bajo costo.

El sistema utilizado por la planta en cuestión es un equipo sencillo pues consiste de un tanque de placa de acero de calibre delgado, el cual tiene dos cámaras según lo muestra el esquema en la página siguiente.

La cámara superior, tiene la función de eliminar las partículas en suspensión, el material filtrante, es arena sílica la cual tiene la propiedad de filtrar sin el paso de granos al sistema.

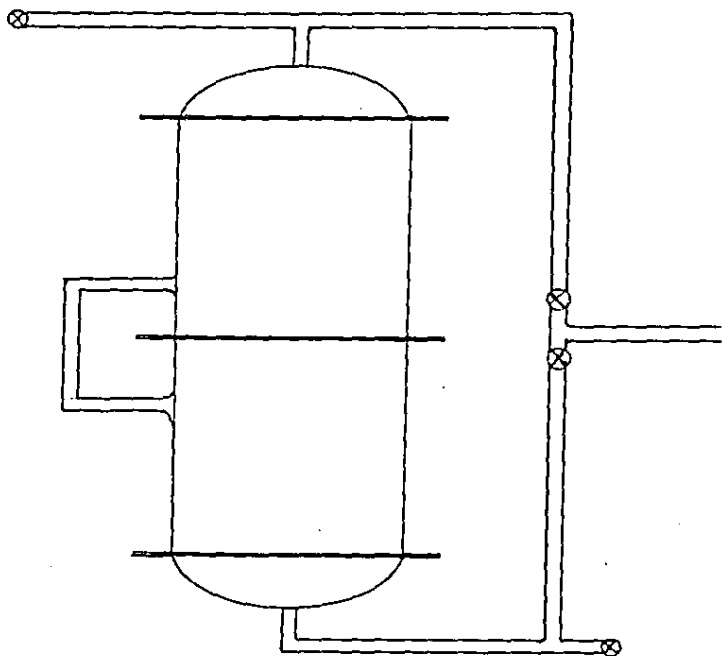
La segunda cámara, tiene la función de reaccionar con los componentes extraños que contiene el agua como son: partículas de cloro, sílice, sulfatos, así como la eliminación de sabores que alterarían las características del producto.

El material que se encuentra en la segunda cámara, es un tipo de carbón mineral activado químicamente para realizar dicha función.

La tubería de interconexión, es material plástico "PVC" hidráulico sanitario de 13 mm. Dicho material, no altera ni reacciona con el agua asegurando una eliminación de contaminación en las tuberías.

La desventaja que posee este sistema, es la de ser un proceso lento, pues requiere de presión interna para acelerar el paso, problema que se debe eliminar y cuya solución se propone en los capítulos siguientes.

SISTEMA DE PURIFICACION DE AGUA  
(EQUIPO ACTUAL)



LARGO TOTAL	51"
DIAMETRO	20"
PLACA CAL	
TUBERIA PVC	13 mm.
RESISTENCIA TUBERIA	22.4 Kg/Cm <sup>2</sup>

FILTRO SEMI-INDUSTRIAL
SISTEMA: ARENA Y CARBON
ESC. 1: 10
FIG. No. 3

### INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica requerida no representa equipo especial como transformadores, capacitores, grandes motores, etc. Actualmente la planta cuenta con suministro de corriente de 220 volts, 2 fases, 2 polos, perfectamente aceptable por C.F.E. sin mayor requerimiento.

Cuenta la planta experimental con cinco motores en su totalidad de proceso de las siguientes capacidades:

- 1.- Un compresor de 300 Kgs. accionado por una cabeza monocilíndrica- alimentado por un motor monofásico marca SIEMENS de 1/2 H.P.
- 2.- Dos bombas de material no corrosivo accionadas por un motor de -- 1/4 H.P. y otro de 1/2 H.P.
- 3.- Dos motores los cuales accionan el sistema de agitación de los -- tanques gasificadores. Con capacidad de 1 H.P. cada uno.

Por la descripción, se aprecia que no se requiere una instala--- ción compleja ni costosa.

También cabe mencionar que se alimenta a las cinco selladoras -- las cuales requieren de un pequeño transformador de 10 amp. y 18 volt. haciendo un total de 900 watts.

El problema que se presenta es el tipo de material que posee por ejemplo para la carga que se maneja el tipo de cableado no es el adecuado, corriendo el riesgo de una sobrecarga y el calentamiento excesivo de la instalación.

Nuestro compromiso será el de realizar una adecuada instalación- de acuerdo a tablas específicas y cumpliendo las normas de C.F.E. como se realizará en el Dibujo No. 4 donde se indican las normas a seguir en cuanto al tipo de material.

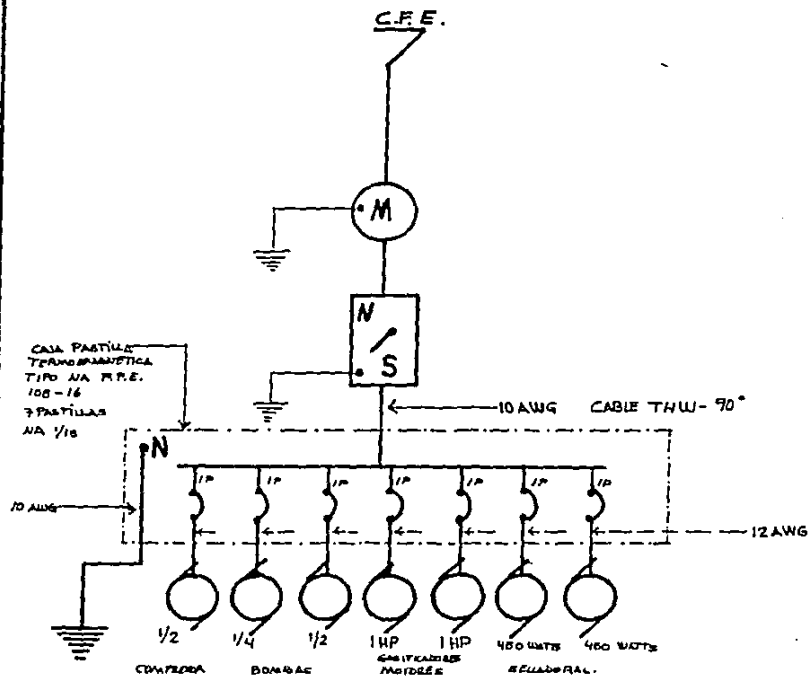


DIAGRAMA ELECTRICO	
SISTEMA ATERRIZADO	
DIBUJO No. 4	
dibujo J.A.M.	revisor

### PROCESO DE ELABORACION

El proceso de elaboración, es un proceso sencillo en el que no se requiere de equipo complicado ni tampoco de personal altamente capacitado para manejarlo.

El proceso, muy similar al de las grandes industrias refresque--  
ras, pues requiere de las mismas etapas en nuestra planta, se simpli--  
fica enormemente pues en primer lugar, nuestros volúmenes de produc--  
ción no demandan el tamaño de infraestructura que esas empresas re---  
quieran y en segundo dadas las características de envasado, no se re--  
quiere de equipo de limpieza y llenado de botellas.

Las etapas del proceso, como se muestran en el diagrama de proce--  
so de la página siguiente, consta de tres etapas que son:

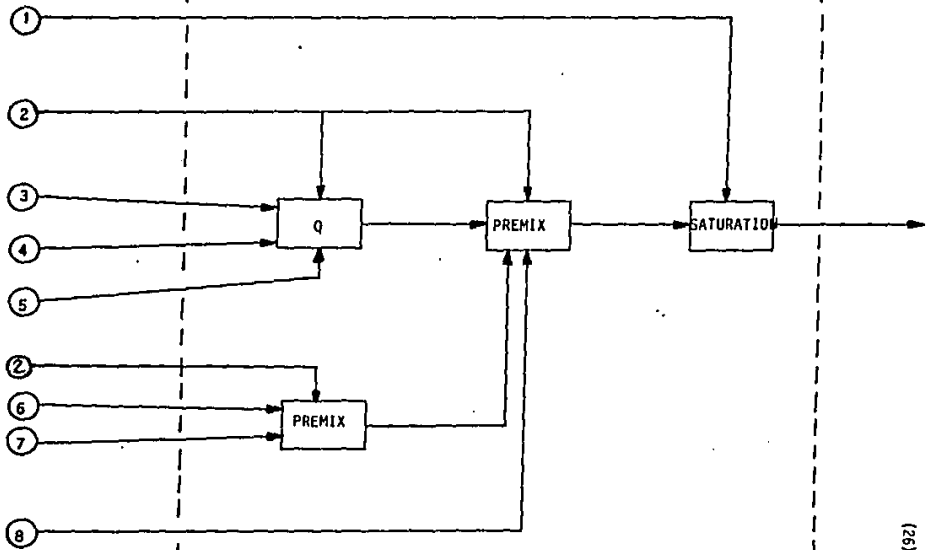
- 1.- La etapa de conformado. En la cual se agregan todos los componen--  
tes que llevará el producto como son: agua como su principal com--  
ponente ya que representa el 85% del contenido total siguiendo la  
sacarosa o azúcar en un porcentaje de 12% del total y luego el --  
concentrado, sodio benzoato como conservador, sorbato potasio ---  
igualmente como conservador, ácido cítrico, y ácido ascórbico o -  
vitamina "C". Formando en conjunto estos últimos el 3% del total--  
del producto en sí.
- 2.- La segunda etapa, consiste en la mezcla de componentes, para lo--  
grar esto, se requiere de fuerza motriz representado por bombeo -  
hasta lograr la mezcla homogénea que cumple con los parámetros de  
sabor, color y olor del refresco terminado.
- 3.- La tercera etapa se refiere al envasado del producto, siendo asf--  
como concluye el proceso de elaboración.

Cabe señalar, que en nuestro estudio, el proceso de fabricación,  
no se modifica quiere decir que en las proposiciones no se incluye el  
cambio al proceso sino que se propone una modificación al equipo de -  
proceso, por lo tanto el siguiente diagrama puede servir de referen--  
cia en todo nuestro estudio.

INPUT

PROCESS

OUTPUT



- 1.-Dióxido de carbono
- 2.-Agua potable
- 3.-Sodio benzoato
- 4.-Sorbato potasio

- 5.-Sacarosa
- 6.-Concentrado/extracto
- 7.-Acido áscorbico
- 8.-Acido cítrico anhídrido

(26)

ACTUAL	
DIBUJO No. 5	
dibujo	revisó
JA H D	



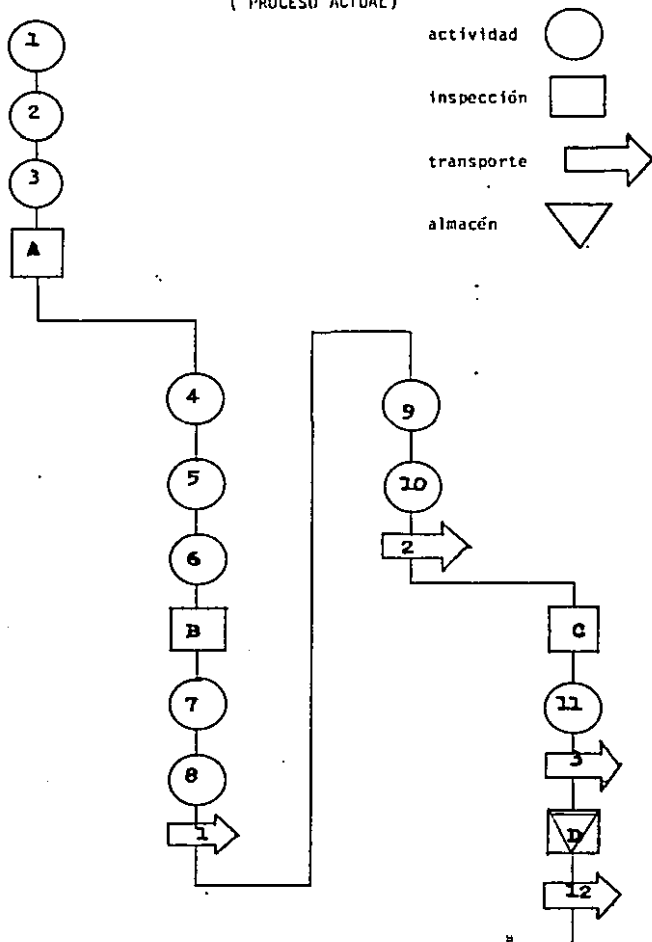
SECUENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCION  
( SITUACION ACTUAL )

- 1.- SE AGREGA AGUA POTABLE
- 2.- DISOLUCION DE SACAROSA
- 3.- AGREGADO DE PRESERVANTES
- A.- INSPECCION
- 4.- AGREGADO DE AGUA POTABLE (DEMORA)
- 5.- AGREGADO DE JARABE (FORMULA)
- 6.- PREMEZCLADO
- B.- INSPECCION
- 7.- REFINADO PRIMARIO
- 8.- MEZCLADO, GASIFICADO, PRESURIZADO
- 1.- TRANSPORTE A ENVASADO
- 9.- REFINADO FINAL
- 10.- ENVASADO (DEMORA)
- 2.- TRANSPORTE A MESA DE INSPECCION
- C.- INSPECCION PRODUCTO TERMINADO
- 11.- EMPAQUE
- 3.- TRANSPORTE A ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
- D.- INSPECCION POR MUESTREO
- 12.- SALIDA A DISTRIBUCION

diagrama de flujo .....

DIAGRAMA DE FLUJO  
( PROCESO ACTUAL )

28



### CURSOGRAMA ANALITICO ACTUAL

Del cursograma analítico, se demuestra aunque de una manera muy general la razón por la cual la microplanta tan solo funciona a su -- 50% de eficiencia.

Se muestra que los materiales tienen que recorrer una distancia de 87 metros a lo largo del proceso y con pérdida de tiempo de 81 minutos en espera de algún punto del proceso, esta deficiencia se debe a que la planta fue instalada en una superficie ya distribuida y además poco adecuada para cualquier proceso o línea de producción.

El tiempo de proceso tan elevado en pérdidas es consecuencia de equipo deficiente y demasiado improvisado para rendir eficientemente.

En conclusión podemos diagnosticar que la planta requiere de modificación para poder elevar su eficiencia.

Como justificación cabe decir que aún con los problemas que enfrenta y por ser un proyecto totalmente nuevo y sin experiencia, cumple con su cometido hasta donde las restricciones lo permiten como -- planta productiva y fuente de trabajo.

En los capítulos posteriores se propondrán modificaciones al sis tema para mejorar cada uno de los puntos esenciales para poder cum-- plir con ciertos niveles de producción de acuerdo a sus características de microplanta.



VOLUMEN DE PRODUCCION ACTUAL

La producción y elaboración del refresco, está limitada puesto - que el proceso de elaboración se refiere a un proceso poco eficiente- y a un envasado donde la habilidad de la operadora es de gran impor- tancia tomando en cuenta que son equipos de baja producción.

El personal de sellado y empaque consta de cuatro personas se- llando en cada una de las máquinas actuales, dos personas se concen- tran a revisar y empaclar el producto y una más se encarga de la elabo- ración del refresco.

Se tiene estimado que un operador puede lograr alcanzar un rango de 3 unidades selladas por minuto, no debemos de olvidar que es un pa- so totalmente manual.

La capacidad de producción, como se menciona anteriormente se -- condiciona al operador, pero se puede lograr:

Capacidad de producción actual teórico:

3	Unidades por minuto (sin fallas)
x 60	minutos
<u>x 7</u>	horas efectivas de trabajo
1,260	UNIDADES POR JORNADA POR OPERADOR
<u>x 6</u>	días hábiles en la semana
7,560	UNIDADES SEMANALES POR PERSONA
<u>x 4</u>	personas
30,240	UNIDADES SEMANALES CON 4 MAQUINAS
<u>x 4</u>	semanas del mes
<u>120,960</u>	UNIDADES MENSUALES

La comprobación de la deficiencia de producción ya sea por ttem- pps muertos ocasionados por fallas o por falta de continuidad en la - producción se demuestra con los volúmenes reales que actualmente se -

obtienen laborando jornadas de siete horas efectivas con cuatro operadores.

No olvidemos que se trata de máquinas manuales.

(Volúmenes reales comprobados en planta)

1.5	unidades por minuto en promedio por persona
<u>x 60</u>	minutos
90	unidades por hora
<u>x 7</u>	horas efectivas
630	UNIDADES PRODUCIDAS POR PERSONA DIARIAMENTE
<u>x 6</u>	días de trabajo
3,780	UNIDADES PRODUCIDAS POR PERSONA SEMANALMENTE
<u>x 4</u>	semanas
15,120	UNIDADES MENSUALES POR PERSONA
<u>x 4</u>	personas
<u>60,480</u>	UNIDADES PRODUCIDAS MENSUALMENTE POR LA PLANTA EN TOTAL

Se demuestra la gran diferencia de producción entre los volúme--nes reales de los esperados, por lo que quiere decir que la planta --está trabajando en un 50% de su capacidad lo que requiere de grandes--cambios, aún siendo la planta experimental, los tiempos improductivos son muy elevados.

Un estudio de tiempos se plantea más adelante.

COSTOS DE FABRICACION  
(SITUACION ACTUAL)

Para determinar el precio de venta de un producto, se requiere de establecer todos los costos que intervienen en el proceso desde la materia prima hasta la distribución del producto elaborado.

Basándonos en la información de las páginas siguientes, elaboraremos un cuadro de costos totales sin olvidar que se refieren a la -- etapa experimental o planta piloto en la cual claro está que los costos son menores pero así también la producción también lo es.

El alcance de producción de esta etapa llega solamente a 60,000-- sesenta mil unidades mensuales producidas.

La nueva propuesta tendrá como meta lograr el aumento de producción y como consecuencia bajar los costos de fabricación.

COSTO TOTAL (PLANTA PILOTO)			
COSTO DE PRODUCCION	COSTO DE DISTRIBUCION		
(Costos Mensuales)	COSTO ADMON.	C. FINANCIERO	COSTO VENTA
MANO DE OBRA: \$ 912,000	\$ 975,000	\$ 416,000	\$ 300,000
MAT. PRIMA: \$ 5'294,892			
GASTOS DE FABRICACION \$ 1'940,574 \$ 8'147,466			
\$ 8'147,466	\$ 975,000	\$ 416,000	\$ 300,000
PRECIO DE VENTA = C.TOTAL + MARGEN DE UT. % = \$ 197.0 / up.			

TABLA DE COSTOS
CUADRO "B"
ELAB. JAHO   REV

COSTO DE MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR 4900/5000 UNIDADES  
DIARIAS APROXIMADAMENTE EN UNA SEMANA DE TRABAJO

- Azúcar refinada.....	876 Kgs. = 18 sacos	x \$33,250 = \$ 598,500
- Acido cítrico.....	8.4 Kgs. = 9 Kgs.	x \$ 6,075 = \$ 54,675
- Acido Ascórbico.....	2.3 Kgs. = 2.5 Kgs.	x \$57,960 = \$ 144,900
- Concentrados frutales	7 Gins. =	x \$35,000 = \$ 245,000
- Sorbato potasio.....	4.5 Kgs. = 5 Kgs.	x \$29,900 = \$ 134,550
- Sodio Benzoato.....	4.5 Kgs. = 5 Kgs.	x \$ 5,152 = \$ 25,760

COSTO MATERIA PRIMA \$1,203,395

- AGREGANDO A DICHS COSTOS UN INCREMENTO DEL 10% NOS  
 RESULTA UN TOTAL DE ..... \$1,323,723  
 SEMANALMENTE.



COSTO DE OBRA MANUAL PARA PRODUCIR 4900/5000 UNIDADES  
APROXIMADAMENTE EN UNA SEMANA DE TRABAJO DE SEIS DIAS

Promedio de 1,000 unidades por operador diariamente, contando con cinco operadores.....	=	5,000 unidades
- COSTO PROMEDIO POR DESTAJO SIN PRESTACIONES NI INDIRECTOS A REMUNERACION.....	x	7.6 pesos
		<hr/>
		\$ 38,000
	x	6 dfas
		<hr/>
		<u>\$228,000</u>

## COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

	ANUAL	MENSUAL
- Agua .....	\$ 85,322	\$ 7,110
- Gas butano .....		\$ 60,000
- Gas carbónico .....		\$ ---
- Mantenimiento y conservación equipo.		\$ 200,000
- Un supervisor de producción.....		\$ 750,000
- Un encargado de elaboración.....		\$ 247,758
- Dos auxiliares de control de calidad		\$ 450,471
- Un velador.....		\$ 225,235
- Honorarios.....		\$ 150,000
- Renta de local .....		\$ 200,000
- Energía eléctrica .....		\$ 100,000
- Utensilios y art. de aseo .....		\$ 100,000
- Papelería y artículos de oficina...		\$ 50,000
- Diversos.....		\$ 75,000
- Partes para equipo.....		\$ 300,000
		<u>\$ 2,915,574</u>
Por 12 meses .....		\$34'986,888
Dividido entre 52 semanas.....		<u>\$ 672,824</u>
CANTIDAD REQUERIDA SEMANAL .....		<u>\$ 672,824</u>

### CONTROL DE CALIDAD ACTUAL

Todo proceso productivo, requiere de un control en el cumplimiento de parámetros y características de calidad establecidas por la misma empresa o por organismos gubernamentales o en su defecto a exigencias del propio mercado.

El control de calidad es un requisito de suma importancia, puesto que omitiendo éste, se pone en juego la calidad del producto, la reputación de la empresa y aún más, la aceptación del producto en el mercado.

En el tipo de proceso al que estamos en estudio, se requiere de un control exigente de calidad puesto que se trata a un producto de consumo humano en donde no se puede olvidar la responsabilidad que esto representa.

En la actualidad la empresa no tiene definido un control de calidad estadístico como el que se propondrá más adelante en la etapa de propuesta pero sin embargo debe cumplir con los reglamentos de la Secretaría de Salubridad y el cumplimiento de parámetros exigidos por la misma dependencia federal encargada de supervisar las condiciones de elaboración.

A continuación, se presentan las especificaciones de la Secretaría de Salubridad:

. Para poder ser otorgado permiso a empresas elaboradoras de productos de consumo humano se requiere de una supervisión de las instalaciones, equipo de proceso adecuado, condiciones laborables y materias primas utilizadas.

. Para el cumplimiento de las normas exigidas por la Secretaría de Salubridad, se realiza la contratación de los servicios de un laboratorio bacteriológico, ya que el equipo requerido para estos estudios, es incoasteable para la empresa.

REGLAMENTOS DE SALUBRIDADLunes 18 de enero de 1988      DIARIO OFICIAL      Primera Sección 89

## TITULO DECIMO TERCERO

Bebidas no alcohólicas, productos para prepararlas y  
productos congelados de las mismas

## CAPITULO I

Bebidas no alcohólicas

ARTICULO 785.- Se entiende por bebidas no alcohólicas, las bebidas industrializadas endulzadas o no, que puedan prepararse con agua potable o purificada o con agua mineral, a las que se agregan aditivos, saborizantes naturales o sintéticos y colorantes autorizados, - adicionadas o no de jugo o pulpa de frutas, que pueden contener bixido de carbono y hasta 1.9% de alcohol etílico, y que para su venta o suministro al público requieren estar protegidas con envases provistos de cierre hermético para prevenir su contaminación. Se incluyen en esta definición, las diversas clases de agua envasada para consumo humano.

ARTICULO 786.- Las bebidas no alcohólicas deben estar exentas de materia extraña, tales como fragmentos de insectos, pelos, excreta, - fragmentos de semilla y cáscara de fruta.

ARTICULO 787.- Se entiende por productos para preparar bebidas - refrescantes, los elaborados con mezcla de azúcar, saborizantes naturales, artificiales o idénticos a los naturales y aditivos autorizados por la Secretaría, con o sin fruta o jugo de frutas deshidratadas, y que requieren de adición previa de agua potable o purificada para su consumo.

ARTICULO 788.- El agua potable envasada comprende:

- I. Agua purificada;
- II. Agua mineral natural, y

III. Agua mineralizada artificialmente, que podrá estar carbonatada o no.

ARTICULO 789.- Las especificaciones físicas y químicas, así como la calidad microbiológica del agua purificada, corresponderán como mínimo a las del agua potable y a lo que se establezca en la norma correspondiente.

ARTICULO 790.- Las características físico-químicas del agua mineral corresponderán a las que establezca la Secretaría en la norma técnica correspondiente.

ARTICULO 791.- El agua mineralizada deberá contener de 500 a -- 1,000 ppm. de bicarbonato de sodio o sulfato de sodio, o una mezcla inocua de sales.

ARTICULO 792.- El agua mineral y mineralizada deberán cumplir -- con las características microbiológicas del agua potable.

ARTICULO 793.- La carbonatación del agua embotellada deberá efectuarse con anhídrido carbónico químicamente puro, exento de ácido nítrico, ácido sulfhídrico, anhídrido sulfúrico y otras impurezas. Su contenido de monóxido de carbono no deberá ser superior al 0.2% en -- volumen, y la presión del gas no deberá ser mayor de 5 atmósferas.

ARTICULO 794.- Se entiende por refresco, imitación a sabor de -- \_\_\_\_\_, a la bebida en cuya composición intervienen saboradores naturales, artificiales o sintéticos idénticos a los naturales y jugo o pulpa de fruta en la cantidad que al efecto señale la norma correspondiente. En el espacio en blanco, deberá figurar el nombre del sabor -- que imita o el nombre y el porcentaje de jugo o pulpa que contenga.

ARTICULO 795.- Con la denominación de "refresco con \_\_\_\_\_" y "refresco de \_\_\_\_\_", se considerará al producto en cuya composición interviene jugo o pulpa de fruta, fruta que contenga en una cantidad que se señalará en la norma correspondiente. En el espacio en blanco, se hará figurar el nombre de la fruta y el porcentaje de jugo

o pulpa que contenga.

ARTICULO 796.- Los refrescos con extracto de nuez de cola, no de berán contener más de 0.025 de cafeína.

ARTICULO 797.- Los refrescos de sabores de frutas cítricas deberán contener aceite esencial de la fruta correspondiente.

ARTICULO 798.- Con la denominación de "bebida de \_\_\_\_\_" se en tiende la bebida refrescante que contenga cuando menos 40% de jugo o pulpa de fruta, con excepción de la fruta que a esa concentración no sea aceptable por el consumidor. En el espacio en blanco, se hará fi gurar el nombre y el porcentaje de la fruta o frutas que contenga.

ARTICULO 799.- Con la denominación de bebida del limón, se en tiende la bebida refrescante que contiene no menos de 3.5% de jugo de limón y con la de "naranjada", la que contiene no menos de 50% de jugo de naranja.

ARTICULO 800.- En los refrescos y bebidas no alcohólicas queda - prohibido utilizar:

- I. Aditivos que no autorice la Secretaría para estos productos;
- II. Espumantes;
- III. Aceites esenciales, extractos o concentrados clasificados - de jugos, celdillas vacías de cítricos o esencias naturales o artificiales idénticas a las naturales o sintéticas como sustitutos de jugos o pulpas de fruta, y
- IV. Sacarina, aspartame y otros edulcorantes. Se exceptúan de - esta prohibición los refrescos para regímenes especiales de alimentación, y en las cantidades expresamente autorizadas.

ARTICULO 801.- La calidad microbiológica de las bebidas a que se refiere este título, corresponderá a la del agua potable, con las ex cepciones que se señalen, en su caso, en la norma correspondiente.

#### CAPITULO II

Productos para preparar bebidas no alcohólicas y refrescos

ARTICULO 802.- Los productos para preparar bebidas no alcohólicas y refrescos, pueden presentarse en la forma de polvos, jarabes y concentrados.

ARTICULO 803.- Los productos a que se refiere el artículo anterior, estarán exentos de materia extraña.

ARTICULO 804.- Con la denominación de "jarabe sabor imitación a \_\_\_\_\_", se entiende el producto elaborado con agua potable y una concentración elevada de azúcares. En el espacio en blanco, se hará figurar el nombre de la fruta cuyo sabor se imita. Podrá contener jugo o pulpa de fruta en una cantidad que se establezca en la norma correspondiente. El porcentaje de jugo o fruta también se hará figurar en el espacio en blanco.

ARTICULO 805.- Con la denominación de "jarabe con jugo o pulpa de \_\_\_\_\_", o "jarabe de jugo o pulpa de \_\_\_\_\_", se entiende el producto que contiene una cantidad tal de jugo o pulpa de la fruta, - que al agregarse el agua necesaria para preparar la bebida final, ésta contenga la cantidad de jugo o pulpa de fruta, que se señala en la norma correspondiente. En el espacio en blanco, se hará figurar el -- nombre de la fruta utilizada, así como su porcentaje.

JARABE DE SABORES

Son los productos obtenidos por disolución en agua potable de -  
 edulcorantes (sacarosa, dextrosa, azúcar invertido o sus mezclas) ad-  
 cionados de sabores y colorantes artificiales permitidos, de acidulan-  
 tes (ácido cítrico, tartárico, láctico y fosfórico), procesados de ma-  
 nera que aseguren la conservación del producto terminado, la densidad  
 del producto terminado, no será inferior a 1.30 a 15° C.

## Norma Microbiológica.

Mesofílicos aerobios. Máximo	500 col/g.
Levaduras. Máximo	10 col/g.

## Norma Fisicoquímica.

Grados Baume	32
Acidez	0.3 %
Benzoato de sodio. Máximo	0.2 %
Colorantes	Identificación

JARABES DE FRUTAS

Son los productos obtenidos por disolución en agua potable de -  
 azúcares (sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, miel y otros), en la-  
 cantidad necesaria para que el jarabe tenga una densidad de 1.30 a -  
 15° C., al que se le adiciona fruta fresca, maduras, sana y limpia o -  
 jugos concentrados, extractos de frutas, en proporción del 10 al 30%,  
 según la fruta que contenga; procesados y envasados adecuadamente a -  
 fin de garantizar la calidad sanitaria del producto.

## Norma Microbiológica.

Mesofílicos aerobios. Máximo	500 col/
Levaduras. Máximo	10 col/g.

## Norma Fisicoquímica.

Proteínas. Máximo	0.12 %
Benzoato de Sodio. Máximo	0.2 %
Colorantes	Identificación



JUGOS

Jugo es el alimento obtenido del zumo extraído de las frutas jugosas, frescas, maduras, sanas y limpias sin fermentar ni diluir, al que por procesos adecuados se le ha removido el exceso de pulpa, las semillas, restos de semillas o de otros cuerpos, estabilizado y envasado en caliente antes o después del cierre, para asegurar la calidad sanitaria del producto.

## Norma Microbiológica.

Para Jugos no enlatados.

Mesofílicos aerobios	1,000 col/ml.
Organismos coliformes	menos de 2/100 ml.

NECTARES

Es el alimento constituido por el jugo y la pulpa de los frutos maduros, sanos, limpios, sin fermentar, adicionado de agua potable, azúcares, acidulantes como ácido cítrico, fumarico o ascórbico, en las cantidades permitidas, al que se le han eliminado semillas, restos de semillas u otros cuerpos extraños, envasados en caliente antes o después del cierre a fin de asegurar la conservación del producto.

La proporción de las frutas empleadas y otras características de especificación en cada caso.

## Norma Microbiológica.

Néctares no enlatados.

Mesofílicos aerobios	1,000 col/ml.
Organismos coliformes. Menos de	2/100 ml.
Levaduras. Menos de	100 col/ml.

CAPITULO II

INGENIERIA DE DETALLE

## PROPUESTA DE OPTIMIZACION

Como segunda etapa del proyecto, podemos considerar una propuesta de optimización "total" del proceso de producción y de la planta misma. El propósito es alcanzar mediante un plan de funcionamiento -- adecuado, la eficiencia de la planta, eficiencia que significa aumento de producción, disminución de pérdidas, costos, optimización del equipo y en general, lograr el buen funcionamiento.

En esta segunda parte, se proponen soluciones a los problemas anteriores ya estudiados pero conservando las características del negocio. Con el fin de alcanzar metas propuestas.

Cabe hacer mención que las condiciones en este proyecto son totalmente diferentes, por ejemplo, anteriormente, el funcionamiento se realizaba en instalaciones inadecuadas para una actividad productiva, habiéndose adaptado a una estructura física existente. Es ahora cuando la empresa cuenta ya con instalaciones propias y adecuadas en las cuales ya no se sujeta a realizar una instalación forzada ni tampoco improvisada.

Las nuevas instalaciones ofrecen funcionalidad, acceso fácil de materias primas, espacio de carga y descarga suficientes así como facilidad de mano de obra.

Cabe hacer mención que no debemos comparar ambas etapas, la experimental y el desarrollo propuesto, tan solo debemos analizar los alcances y beneficios.

Se debe hacer mención que en la propuesta de optimización se sustituyó el equipo actual en su totalidad a excepción de las unidades de bombeo y parte de la tubería existente, la razón de la eliminación es la falta de eficiencia y capacidad que se presentaba en todo el -- equipo por ser éste improvisado y de bajo rendimiento.

### CANALES DE DISTRIBUCION DEL PRODUCTO

Para tales efectos, el desplazamiento del producto se realizará a través de distribuidores y vehfculo(s) de la empresa siempre y cuando la empresa pueda dedicar por lo menos el 60% de la comercializa--ción, esto se requiere para no tener que depender y estar condiciona--do a las condiciones y a la capacidad del distribuidor.

El desplazamiento será solo directamente a los detallistas o ven--dedores finales. En el caso de distribuidores se contratará a perso--nas que dispongan de vehfculo propio y será bajo propio riesgo, a cam--bio de comisión la cual deberá de ser definida por la empresa para --este tipo de producto.

Existirá el caso en donde las comisiones y precios se deberán mo--dificar debido a la distancia, esto es cuando se trate de mercados -foráneos aunque la empresa debe cuidar que sus productos no se enca--rezcan ya que esto repercute en el mercado y desplazamiento de los -mismos.

Es conveniente hacer notar que debido a las caracterfsticas del--negocio no existen planes para zonas foráneas y es ahí donde se reali--za el crecimiento del que hablábamos en el capítulo anterior, el de --crecimiento en grupo precisamente diferentes "microplantas" bajo el -mismo proceso para producir el mismo producto en donde se presente la demanda.

Este crecimiento evitará grandes inversiones e infraestructuras--demasiado costosas, como es el caso de las industrias tradicionales.

#### Definición de canales de distribución:

"Se puede decir que canal de distribución es un grupo de interme--diarios relacionados entre sí que hacen llegar los productos a los --consumidores finales.

También se les define como la ruta que sigue el producto para llegar del fabricante al consumidor, éste debe ser el adecuado para que se puedan lograr los objetivos de la empresa." (MERCADOTECNIA -- Laura Fischer) pág. 222.

Con esta definición, la empresa puede y posiblemente sea lo más adecuado el de establecer de preferencia su propio canal de distribución, claro que en el inicio de operaciones no se cuenta con los recursos necesarios para abarcar por sí sola la empresa a un mercado bastante grande. Esto ocasiona que se tenga que recurrir a distribuidores para lograr una función de la empresa.

El beneficio que se obtiene en contar con distribuidores es el de proporcionar un beneficio de tiempo y lugar al consumidor final.

Quiere decir que el consumidor no tendrá la necesidad de buscar el producto afirmando también que tampoco lo haría por lo tanto los distribuidores se encargan de proporcionar el producto. El beneficio de tiempo, quiere decir que el producto puede llegar más rápido al mercado y no tiene que existir la demora debido a la incapacidad de distribución que pueda presentar la empresa o el fabricante en este caso.

#### Clasificación de los canales de distribución:

Existen dos tipos de canales:

- a). Canales para productos de consumo
- b). Canales para productos industriales

En el caso del refresco como producto a tratar, estamos hablando de canales para productos de consumo dadas las características del producto.

A su vez los canales de distribución se dividen en:

- 1.- Productores - consumidores.
- 2.- Productores - minoristas - consumidores.
- 3.- Productores - mayoristas - minoristas - consumidores.

4.- Productores - intermediarios - mayoristas - minoristas - con  
sumidores.

5.- Productores - intermediarios - minoristas - consumidores.

El tipo de canal recomendable para evitar el encarecimiento de -  
todo tipo de producto son el No. 1 y el No. 2 en efecto siempre y --  
cuando las características del producto así lo permitan. En nuestro -  
caso, dependiendo de la fuerza de ventas que nuestro departamento re-  
presente, la idea fundamental es la de establecer una relación produco  
tor-consumidor, repitiendo siempre que sea factible para la empresa.

PUNTOS DE COMERCIALIZACION

De acuerdo a encuestas realizadas:

**MERCADO**

Tiendas de abarrotes  
Escuelas  
Supermercados  
Centros deportivos  
Etc.

**PRESENTACION**

Envase de polietileno de grueso calibre  
Forma piramidal  
Medidas 10 x 13 cms.  
Capacidad 330 mls. aprox.  
Empaque charola de cartón

**CARACTERISTICAS**

Producto popular  
Marca BURBUJET (registrada)  
Sabores 4: Rafz  
Grosella  
Uva  
Tamarindo

## INTRODUCCION AL MERCADO Y SOSTENIMIENTO

Existirá la obligación de dejar por lo menos 2 cajas al cliente- a consignación en la primera visita. Esto con el objeto de lograr una penetración inmediata al mercado.

Existirá la obligación de efectuar 2 visitas forzosas en la semana a cada cliente, según rutas establecidas de 40 clientes cada una - considerando que el vendedor trabajará en total su jornada normal de ocho horas, es por esto que 40 visitas diarias por ruta son el máximo posible, realizando una visita adecuada. En total 120 clientes por semana para cada distribuidor.

Se requiere contar con apoyo publicitario, en este caso la empresa, por iniciar no requiere de publicidad en televisión ya que teniendo ésta cobertura regional se caería en el desperdicio de publicidad- y de recursos, por ser éste medio muy costoso.

El tipo de publicidad adecuado es el cartelón publicitario el -- cual será entregado para su distribución a los vendedores y distribuidores para ser colocados en los puntos de venta. Se cree que mediante esta operación se empiece a conocer el producto por su consumidor potencial que es el niño.



## ORGANIZACION DE LA EMPRESA Y DESCRIPCION DE FUNCIONES

Para la administración de la planta y control de su funcionamiento adecuadamente, se requiere de establecer y definir funciones de -- tal manera que la responsabilidad y trabajo sea distribuido en forma correspondiente a su cargo y evitar duplicidad de funciones, las cuales solamente ocasionarían problemas dentro de la organización.

Para poder efectuar esto, describiremos las funciones y desarrollaremos un organigrama de la empresa.

Los puestos principales mínimos requeridos son:

- El gerente general
- El responsable de contaduría
- El supervisor de control de producción
- El gerente de ventas
- El encargado de elaboración
- Personal obrero
- Personal de ventas

Las actividades de cada persona son:

- La Gerencia debe de estar en contacto con las áreas principales que son: Compras, Ventas, Producción, Contaduría; la comunicación entre el gerente y estos departamentos, es de vital importancia ya que -- representa el círculo de actividad de toda empresa en la coordinación de las tomas de decisiones más adecuadas y de mayor conveniencia para la empresa.
- El departamento de Compras, solicita a los proveedores la materia prima necesaria para la elaboración del producto.
- Contaduría contribuye a proporcionar información de las actividades contables y el control del capital así como proporcionar estados financieros periódicamente a la dirección.

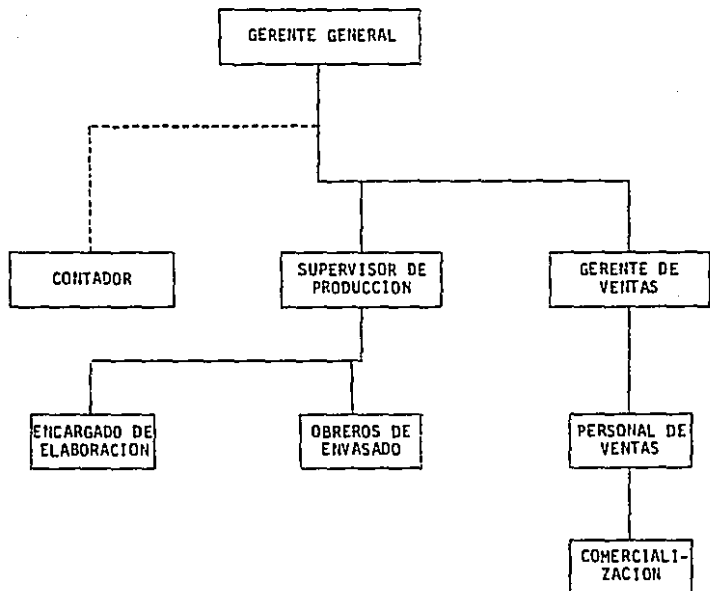
- El departamento de Producción, mediante órdenes de trabajo de acuerdo a un pronóstico de ventas, se va a dedicar a transformar las materias primas para obtener el producto elaborado.
- Control de la producción, organiza y dirige el esfuerzo humano y recursos materiales para lograr los objetivos de producción.
- Ventas, va a organizar la publicidad y promoción, planear las ventas, administrar los pedidos; este trabajo está coordinado con producción, almacenes y distribución.
- Mantenimiento está muy relacionado con producción ya que a la maquinaria y equipo se le debe dar mantenimiento preventivo periódicamente y en ocasiones correctivo aunque muy sencillo.

#### RESPONSABILIDAD DE CADA DEPARTAMENTO.

- VENTAS su objetivo es lograr una cantidad satisfactoria de ventas a un costo razonable y que la manera, el tiempo y el lugar en que se realicen las ventas satisfagan por completo los deseos del cliente, requiriéndose para lograr esto objetivos previstos y que se desempeñen satisfactoriamente con el mínimo de tiempo y esfuerzo.
- CONTADURIA debe establecer, coordinar y mantener un plan integrado para contabilizar las operaciones.  
 Medir la actuación contra los planes y normas de operación, informar e interpretar los resultados de las operaciones a todos los departamentos involucrados.  
 Proporcionar informes a las dependencias gubernamentales y supervisar todo lo referente a los impuestos.  
 Proporcionar protección para los activos de la empresa.
- PRODUCCION, este departamento está a cargo de una persona que separa dirigir y coordinar recursos humanos y materiales, su tarea es de hacer cumplir los programas de producción y el aprovechamiento adecuado de los materiales a fin de no incrementar los costos de producción.

**RESPONSABILIDAD DE CADA PUESTO.**

- DIRECCION GENERAL, en la dirección general de la planta se toman - las decisiones que marcarán las políticas generales, coordinará los cinco departamentos para su óptimo funcionamiento, recibirá repor--tes periódicos del desarrollo de las actividades llevadas a cabo durante un lapso de tiempo predeterminado.
- VENTAS llevará a cabo las siguientes funciones:
  1. Reclutar, seleccionar y dirigir a vendedores y distribuidores.
  2. Determinar las políticas de ventas de acuerdo con la dirección - general.
  3. Realizar un análisis de ventas de acerca de las demandas del mer--cado y su competencia.
- CONTABILIDAD:
  1. Revisa los comprobantes de las operaciones realizadas.
  2. Registrar las operaciones realizadas de la empresa en los dia---rios mayores auxiliares según el sistema implantado.
  3. Elaborar estados financieros.
  4. Formular las facturas de ventas.
- ENCARGADO DE ELABORACION, su responsabilidad es la de la supervi---sión, manejo y control del proceso auxiliado por diferentes instru--mentos de medición y control y siguiendo los parámetros y requeri--mientos establecidos por la empresa, está bajo la dirección del en--cargado de producción.



ENVASADORA DE
REFRESCOS
ORGANIGRAMA BASICO
DIBUJO No. 7
REALIZO: J.A.H.D.

ESTABLECIMIENTO DE NUEVOS VOLUMENES DE PRODUCCIÓN

Los aumentos de producción se obtienen como resultado de nuevas inversiones, las cuales sirven de respaldo para optimización de procesos e instalaciones.

En nuestro proyecto podemos considerar tres opciones de inversión o tres propuestas, las cuales representan diferentes volúmenes de producción, lógicamente los tres poseen también diferentes costos.

Se presentan a continuación las tres opciones analizando sus características y comparándolas entre sí, para seleccionar una de ellas.

La primera opción, es la de equipo manual totalmente, quiere decir que se conservan las máquinas de sellado y llenado actuales las cuales requieren de aumento de personal obrero para lograr aumento de producción más o menos aceptable.

(PRIMERA PROPUESTA)  
EQUIPO TOTALMENTE MANUAL

Se requieren de 5 máquinas envasadoras.....	5	M
x tres turnos de trabajo.....	3	T
x seis días laborables.....	6	D
requerimiento de 25 cajas de producto por operador diariamente.....	25	C
x 18 unidades por caja.....	18	U
Trabajando al 50% de eficiencia.....	80	%
<b>RESULTAN SEMANALMENTE PRODUCIDAS.....</b>	<b>20,250</b>	<b>unidades</b>

(SEGUNDA PROPUESTA)  
EQUIPO SEMIAUTOMATICO

El equipo semiautomático implica que el proceso de sellado y llenado se realiza en forma automática, ahorrando tiempo y reduciendo -- desperdicios de producto y de material de envase.

El inconveniente que se presenta es el de la introducción del tubo de polietileno o sea el envase ya que éste se presenta en bobinas de aproximadamente 13 Kgs. por lo tanto se necesita forzosamente la introducción en forma manual para poder realizar un proceso más o menos continuo.

Dicho equipo requiere de turno y medio como mínimo para obtener una producción al doble del que se obtiene con equipo manual. Representa una reducción de jornada y media de trabajo con el doble de resultados.

Analizaremos la propuesta:

La máquina semiautomática produce por minuto de operación un promedio de...	30 unidades
Por sesenta minutos.....	60 minutos
Por ocho horas de trabajo.....	8 horas
Eficiencia de trabajo debido a un inconveniente del suministro manual de bolsa para envase.....	50 %
Por seis días de trabajo.....	6 días laborables
Por turno y medio requerido para doblar producción.....	<u>1.5 jornadas</u>

OBTENEMOS UNA PRODUCCION SEMANAL DE : 64,800 unidades

## (TERCERA PROPUESTA)

EQUIPO AUTOMATICO

Otra alternativa es la de selección de equipo de envasado y sellado totalmente automático, con la reducción total de desperdicios y tiempos muertos por fallas de equipo como puede ocurrir con el equipo manual.

Ahora podemos mencionar cuál sería la producción de un equipo de alta producción y podemos comparar también las opciones.

Con esta tercera opción se reduce también la necesidad de más -- turnos de trabajo lo que reduce gastos de fabricación y aumento de personal de producción.

La capacidad requerida de un equipo automático es la siguiente:

Capacidad de envasado.....	60 unidades/minuto
x sesenta minutos de una hora.....	60
x ocho horas de trabajo.....	8
x seis días laborables.....	6
con una eficiencia de 90%.....	90 %

---

155,520 unidades sem.

Demuestra que el aumento de producción es bastante considerable, con una inversión relativamente aceptable para una planta de alta producción, como puede ser nuestra planta, con capacidad para abastecer gran parte del mercado en una ciudad como Guadalajara.

En lo subsecuente se estudiarán puntos generales pero con base - en este equipo de envasado automático.

## RAZONES DE LA PROPUESTA

Como ya mencionamos en la página anterior, se seleccionó la propuesta última, refiriéndonos a un equipo completamente automático y a continuación se explican las razones a favor:

- 1.- Se presentó para la planta una oportunidad de adquisición de nuevas instalaciones por lo que justifica en un momento dado que el cambio se debería de realizar con un equipo de proceso de mayor producción y eliminando fallas anteriores.
- 2.- La empresa requirió de aumentar su producción para abarcar mayor mercado demandante, por lo tanto esta propuesta de optimización permite a la planta tener una capacidad de producción de 155,500 unidades mensuales, cantidad que triplicó la producción anterior.
- 3.- Las condiciones de eficiencia se elevaron a un 85% después de tra bajar a sólo el 50% de la capacidad, las condiciones higiénicas se mejoraron grandemente pues, el proceso completo, quedó desarro llado en una sola área perfectamente controlada.
- 4.- El equipo de proceso, aunque muy sencillo, tiene la caracterfstica de ser equipo moderno de alta producción y bajo costo de insta lación.
- 5.- La reducción de personal, pues el equipo manual requiere de una persona por máquina envasadora, además de la de proceso. El número de empleados se redujo a la mitad simplificando la administración, manejo de personal, se mejoró el ambiente laboral y sobre todo se evitó el problema sindical.
- 6.- La reducción de desperdicios, mermas, tiempos muertos, repercute en el crecimiento de la empresa.
- 7.- La razón más importante es el aumento de ingresos generados en -- corto tiempo debido a las caracterfsticas del producto.



## CONTROL DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCCIÓN

Recientemente, se le ha dado mayor importancia a las técnicas de control de inventarios, por ser éstos posiblemente tan importantes - como los activos de la empresa y a donde se destinan la mayoría de -- los recursos de la misma.

Dependiendo del tamaño y de las actividades de la empresa, el - control de inventarios se simplifica o se vuelve más complejo según - las actividades a las que se dediquen.

Las técnicas de control de inventarios mantienen un equilibrio - de la existencia de materiales, puesto que, una falta de algún mate- rial puede paralizar las actividades de la empresa o por el contrario una sobreexistencia de los mismos puede ocasionar costos elevados car- gados a los inventarios ya sea por costo de conservación o almacena- miento, ambos casos, repercuten profundamente en el sano funciona- miento de la empresa. Es por esto, que el buen control de inventarios man tiene un equilibrio exacto entre ambos extremos.

Los costos que puede tener una empresa en relación a sus inventa rios, son tres: costos de pedidos, costos cargados a los inventarios- y costos por falta de existencias.

Los primeros, se refieren a los costos de requisición y empiezan con la orden de compra, costos del recibo de la orden pago de vendedo res, etc.

Los costos cargados al inventario se refieren al mantenimiento - de inventarios como son: costos del sitio de almacenaje en las bode- gas.

Como estos costos son difíciles de calcular se presenta una pro- porción de costos.

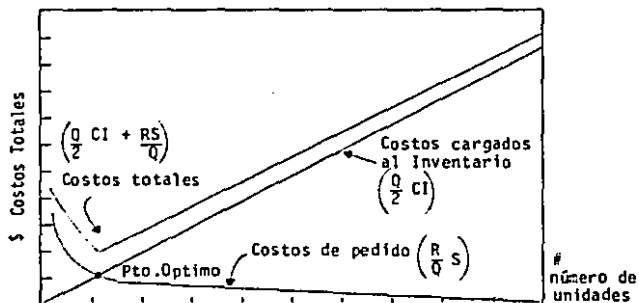
- Interés sobre el dinero invertido en inventarios

rango aproximado	4 - 10 %
- Seguros	1 - 3 %
- Impuestos	1 - 3 %
- Almacenamiento	0 - 3 % (puede incluir refrigeración, calefacción, etc.)
- Obsolescencia y Depreciación	4 - 16 %

Estos costos se expresan en una base anual y como porcentaje del valor promedio de los inventarios. Normalmente es = 20%

Se requiere de encontrar la cantidad económica de pedido la cual se define como el tamaño de la orden que disminuye al mínimo el costo total anual de mantenimiento de inventario y el costo de los pedidos suponiendo que se conocen los requisitos anuales.

En la siguiente gráfica se comprenderá mejor la naturaleza de -- los costos relacionados con la cantidad económica de reorden.



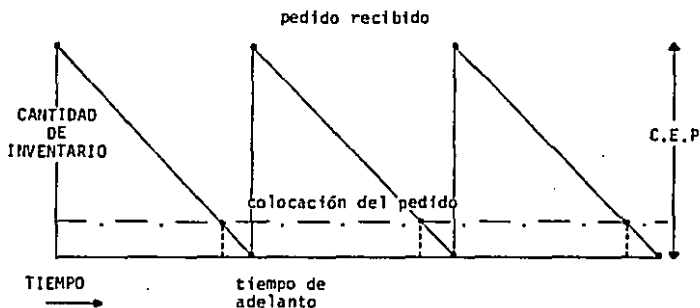
Nos damos cuenta que el punto más económico es aquel en que el - costo cargado al inventario es igual al costo de los pedidos.

### GRAFICA ESQUEMATIZANDO LOS SISTEMAS DE INVENTARIO

Punto de renovación de pedidos y existencias de seguridad implica lograr la optimización en el control de inventarios ya que se corren dos riesgos, primero, el de aumentar el costo de conservación de inventarios (costo cargado a los inventarios) y segundo, es el aseguramiento de existencia constante de existencias. Esto último, es factor favorable para la empresa puesto que asegura la continuidad de producción por medio de un tiempo de adelanto en la elaboración de pedidos más el margen de seguridad contra situaciones adversas.

En la gráfica siguiente, se ilustra un inventario con tiempo de adelanto y consumo constante o programado.

"PUNTO DE RENOVACION DE PEDIDOS = promedio de consumo diario x tiempo de adelanto + existencias de seguridad."



Dijimos que el punto óptimo es donde los costos totales cargados al inventario son iguales a los costos totales de pedidos, por lo tanto:

$$\frac{Q}{2} CI = \frac{R}{Q} S \quad \text{y despejando } Q \text{ llegamos a:}$$

$$QCI = \frac{2RS}{Q} \dots\dots Q^2 CI = 2RS \dots\dots Q^2 = \frac{2RS}{CI}$$

$$\text{y } Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}} \quad \text{lo que significa el número óptimo de unidades a pedir}$$

Asimismo, se puede calcular el número óptimo de pedidos al año - para minimizar los costos totales de la empresa.

N = número óptimo de pedidos al año.

A = cantidad total en dólares de consumo anual.

S = costos de pedidos por pedido colocado.

I = costos cargados al inventario expresados como porcentaje del valor del inventario promedio.

Los costos totales cargados al inventario se obtienen:

$$\frac{A}{N} \times 1/2 \times I = \frac{AI}{2N}$$

costo total anual de pedidos = N x S = NS

igualando los costos tenemos:

$$\frac{AI}{2N} = NS \dots\dots 2N^2 S = AI \dots\dots N^2 = \frac{AI}{2S}$$

$$N = \sqrt{\frac{AI}{2S}}$$

N es el número de pedidos óptimos para la empresa en un año.

Para encontrar la cantidad económica de pedido utilizaremos las siguientes definiciones. (Toma de decisiones por medio de la investigación de operaciones Robert J. Thierauf).

Q = Cantidad económica de pedido o número más óptimo de unidades a fin de minimizar los costos totales de la empresa.

C = Valor del costo de una unidad.

I = Costos cargados al inventario, expresados como porcentaje -- del valor del inventario promedio.

R = Cantidad total anual requerida.

S = Costos de pedido por pedido colocado.

Los costos totales cargados al inventario se obtienen:

$$\frac{Q}{2} CI = \frac{Q}{2} \times C \times I$$

Los costos anuales de pedido:

$$\frac{R}{Q} S = \frac{R}{Q} \times S$$

donde:  $\frac{Q}{2}$  es la cantidad de inventario promedio

$C \times I$  es el costo anual de tener en existencia una unidad de inventario.

$\frac{Q}{2} CI$  son los costos totales cargados al inventario.

$\frac{R}{Q}$  es el número de pedidos anuales.

$\frac{R}{Q} S$  son los costos totales de pedido.

### APLICACION DE MODELOS MATEMATICOS

Realizando una sustitución de datos de producción y otros ya explicados en páginas anteriores, en las fórmulas "cantidad económica - de pedido" obtenemos la información de nuestros inventarios:

Las fórmulas aplicadas son:

$$Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}} \quad \text{y} \quad N = \sqrt{\frac{AI}{2S}}$$

obtenemos de Q la cantidad de unidades en materia prima y de N el número de pedidos óptimos durante el año. (En el primer año).

Se recomienda conocer los siguientes datos:

- 1.- Si la demanda del artículo presenta una uniformidad constante.
- 2.- El tiempo transcurrido entre hacer el pedido y el recibo del mismo, suponiendo que sí se cumplen, podemos aplicar las fórmulas anteriores, y así saber que:

#### VALORES DE Q PARA LA MATERIA PRIMA / VALORES DE N TIEMPO ENTRE PEDIDO Y PEDIDO

Sacarosa	4,391 Kgs. = 4.5 tons. / cada 16 días
Concentrados	- 130 Lts. / cada 20 días
Sorbato potasio	- 64 Kgs. / cada 26 días
Sol. acidulante	- 218 Lts. / cada 53 días
Sodio benzoato	- 163 Kgs. / cada 69 días
Película para envase	- 162 Kgs. / cada 16 días

(para los valores de la película, se utilizó los datos del rendimiento dados anteriormente en las características del envase).

Caja para empaque.- Las fórmulas muestran 148 unidades cada 45 días - pero esto no se puede realizar así ya que para iniciar se requieren - de 1,800 cajas el primer año por lo tanto, se requieren de 500 de inmediato para circular al inicio de actividades.

**FORMATO DE CONTROL:****1.- FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCION.**

Este formato, se propone para mantener un control de la producción diariamente, facilitando los reportes de producción de este departamento hacia la gerencia.

Se espera que dichos formatos, se relacionen con los reportes de ventas, compras e inventarios, para así en global describir el funcionamiento de la empresa, facilitando en forma casi inmediata la toma de cualquier decisión por parte de la administración así como comprobar el desarrollo de la producción.

En el formato de producción se describen tanto el material utilizado como el total de unidades producidas proporcionando una información que se debe recopilar en forma de estadísticas para determinar desperdicio en las materias primas utilizadas así como determinar el comportamiento de la demanda aunado a los reportes de ventas.

**2.- REPORTE DIARIO DE CONSUMO DE MATERIA PRIMA.**

Formato propuesto para reportar el buen uso de los materiales, --comprobar la calidad del producto y sobre todo, establecer un control de almacén de materiales, siendo éstos donde suelen existir pérdidas con frecuencia.

Se diría que el reporte diario de producción se dificulta o que --resultaría tedioso, puntos que se deben debatir ya que como argumento a favor de la implantación se dice que debido a las características de la empresa, sí es permitido en cuanto a la dedicación de la persona indicada a la realización diaria del reporte, además, se tiene la ventaja que se trata de un solo producto, con variaciones de sabor, pero con las mismas características de producción.







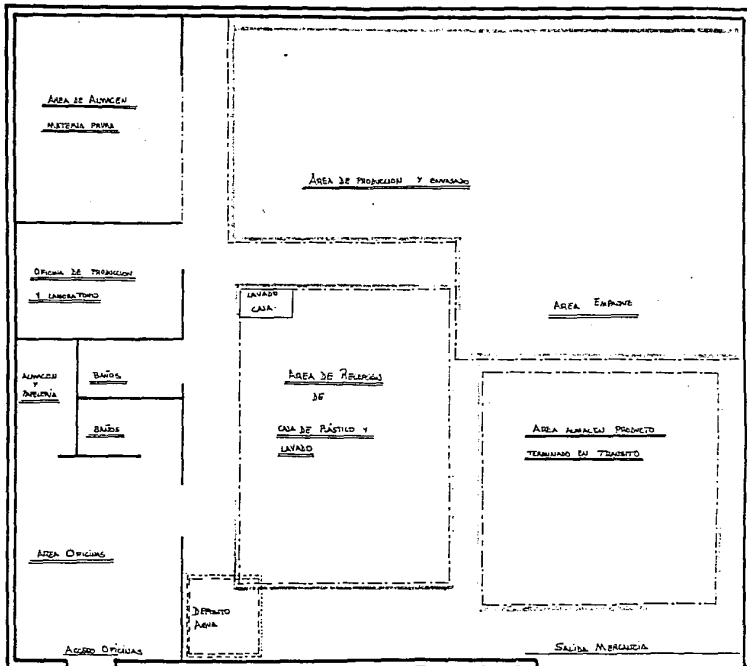
DISTRIBUCION DE PLANTA  
(SITUACION PROPUESTA)

En la distribución de la planta entran en juego diversos factores en los cuales se tienen que seleccionar los predominantes de tal manera que algunos como: lo estético o de simple capricho, ya no tienen validez en planear una distribución funcional en la cual tanto la materia prima como los demás materiales, equipo de producción y sobre todo, el factor humano reduzca al mínimo su esfuerzo y tiempo al desarrollar su función. Son muchos los lugares de trabajo donde se denota que conforme la empresa crecía, se agregaban nuevas máquinas, oficinas o nuevos procesos en los espacios libres llegando a tener una confusión de actividades, provocando accidentes o malentendidos entre los obreros por la falta de espacio que en conclusión se puede denominar como la "falta de funcionalidad en la planta".

"Determinar la disposición de una fábrica, existente o en proyecto, es colocar las máquinas y demás equipo de manera que permita a los materiales avanzar con facilidad al costo más bajo y con el mínimo de manipulación, desde que se reciban los materiales, materias primas hasta que se despachan los productos terminados". (ESTUDIO DEL TRABAJO, OIT pág. 107).

La distribución que se adapta a nuestro proceso de elaboración y envasado de bebida se refiere a la disposición en línea puesto que todo el equipo tanto de proceso como de envasado sigue una sola trayectoria y se encuentra también dentro de la misma zona. Quiere decir, que se sigue un proceso en cadena.

En el plano siguiente, vamos a determinar las áreas dentro de la planta y más adelante se mostrará el flujo de los materiales hasta obtener el producto terminado.



ESPACIO TOTAL 150 MTS<sup>2</sup>  
 ESPACIO MUERTO 8 MTS<sup>2</sup>  
 APROVECHAMIENTO DE  
 AREA - 95 %

PLANTA INDUSTRIAL DE REPUBLICA		
DISEÑO DE DISTRIBUCION DE PLANTA		
ESC: 1/50	DIBUJO: J.A.M.D.	FECHA: 10-11-10

## PLAN GENERAL DE OPERACION

El plan general de operación se considera como el desarrollo escrito de lo que se propone, en relación a la disposición de recursos-económicos y el tiempo más adecuado de utilizarlos.

Dentro de la implementación del proyecto debe existir la especificación planeada de acuerdo a la construcción en nuestro caso del -- equipo y del establecimiento de los procesos de producción con respecto al tiempo calculado para cada actividad.

También se muestran los incrementos de producción esperados, en qué tiempo se realizarán y con qué recursos adicionales ya que debe - de haber una respuesta de acuerdo a la inversión requerida, que para la empresa representa la justificación a sus esfuerzos.

El plan de operación que a continuación se presenta propone la - instalación del proyecto en su totalidad tomando en cuenta desde equi po de producción hasta equipo de distribución pasando por detalles -- como seguros e imprevistos.

De acuerdo a las condiciones presentadas en el mercado y comprobando la aceptación del producto, requerimos la selección del equipo-automático con el cual logramos una capacidad instalada para producir 21,600 unidades diarias lo que representa 6,480 litros de producto -- diariamente, 810 litros de procesamiento por hora.

El pronóstico de aumento de producción se distribuye en un perfo do de cinco años con el fin de facilitar la comprensión de la propues ta cuando se presente el estudio económico en el cuarto capítulo del-presente estudio.

La fuerza de distribución es de primordial importancia ya que - representa la otra mitad de la empresa.

- 1a) ETAPA: producción estimada para 1989  
 1'555,200 unidades producidas anuales  
 5,400 unidades diarias a introducir  
 3 medios de reparto mínimo  
 75 cajas por repartidor
- 2a) ETAPA: producción esperada para 1990  
 3'628,800 unidades anuales  
 12,600 unidades diarias a distribuir  
 6 medios de reparto; 3 propios y 3 distribuidores, -  
 pueden ser contratados.  
 75 cajas por distribuidor  
 100 cajas por vendedor propio
- 3a) ETAPA: producción esperada para 1991  
 4'147,200 unidades producidas anualmente  
 14,400 unidades diariamente representa 100 cajas --  
 ventas por vendedor como mínimo.
- 4a) ETAPA: producción esperada para 1992  
 4'723,200 unidades producidas anualmente  
 16,400 unidades diariamente
- 5a) ETAPA: producción esperada para 1993  
 5'760,000 unidades producidas para dicho año  
 18,400 unidades diarias como meta a introducir

Podemos afirmar que la planta trabajará a un 85 ó 90% de eficiencia quedando capacidad remanente de aproximadamente 3,000 unidades -- diarias.

Para poder efectuar las metas fijadas, se requiere de un proyecto de instalación como se tratará de explicar en los cuadros siguientes, donde se desarrolla todo el proyecto en forma cronológica, es decir, se distribuye el capital requerido en un período de tiempo estimado. Cabe decir que siguiendo el programa, se tiene una unidad de - alta producción, tomando en cuenta sus características de pequeña industria.

DESGLOSE DEL COSTO DE EQUIPO DE PRODUCCION  
(Inversión en equipo de proceso)

- TANQUE HIDRONEUMATICO.....	\$ 2'000,000
- EQUIPO DE FILTRADO.....	\$ 2'500,000
- EQUIPO DE SUAVIZADO DE AGUA.....	\$ 2'000,000
- TANQUE DE DISOLUCION DE SACAROSA.....	\$ 650,000
- FILTRO DEL JARABE.....	\$ 100,000
- TANQUE DE MEZCLADO ( 2 ).....	\$ 2'750,000
- ENVASADORA AUTOMATICA.....	\$20'000,000
- EQUIPO DE BOMBEO ( 4 ).....	\$ 1'000,000
- SISTEMA MOTRIZ (P/T.DISOLUCION).....	\$ 300,000
- REFINADORES DE PASO.....	\$ 450,000
TOTAL INVERSION DE EQUIPO DE PROCESO.....	<u>\$31'750,000</u>
MAS IMPREVISTOS 10% .....	<u>\$ 3'175,000</u>

NOTA: ESTOS PRECIOS SON EN BASE A FEBRERO 1988.

DESARROLLO PERIODICO DEL PROYECTO CUADRO No. 1	PRESUPUESTO DE INVERSION	AMPLIACION PRESUPUESTO	CUBIERTO A LA FECHA	7-20 NOV	21-4 DIC	5-18 DIC	19-1 ENE	2-15 ENE	16-29 ENE	TOTAL	FECHA PROB. INICIO ACT. 1-31 ENE	15 FEB.
EO. PRODUCCION, ENVASADO, HUEBLES Y ENSERES:												
1. Depósito agua fibra vidrio 5 M <sup>3</sup>	2'600						2'600					
2. Eq. tratamiento agua (suavizado)	1'500											
Adaptaciones (total)	250			250								
Bomba sanitaria	250			250								
3. Agitador acero inox. 600 Lts. (Edulcorador)	600		600									
Adaptaciones (tapa, conexiones)	50			50								
Motor y sistema licuefacción	250			250								
4. Mezclador acero inox. 1500 L. (2)	2'600		2'600									
Adaptaciones (tapa, conexiones)	150			150								
5. Envasadora automática	20'000			20'000								
6. Bombas sanitarias (3)	750			750								
7. Filtro edulcorante	50		50									
8. Refinadores (3)	450				450							
9. Mesa de trabajo (revisión/empaque)	50		50									
10. Volteador sacos	50		50									
11. Tarjas lavado cajas	50		50									
12. Báscula (10 Kgs.)	250						250					
13. Compresor	2'500			2'500								
14. Diablos carga (3)	300						300					
15. Mesa de trabajo laboratorio	50		50									
16. Anaqueles	300		300									
17. Eq. tratamiento agua (potabiliz.)	2'500			2'500								
18. Imprevistos	1'000	3'000						1'000				3'000
19.												
20.												
SIMA DE GRUPO:	36'550	3'000										
GASTOS AMORTIZABLES:												
21. Instalación eléctrica	600			600								
22. Instalación hidráulica	600				600							
ACUMULADO:	37'750	3'000	3'750	27'300	1'050	---	3'150	1'000	---			3'000

Nota: Todos los valores están en miles de pesos.

DESARROLLO PERIODICO DEL PROYECTO CUADRO No. 2	PRESUPUESTO DE INVERSION	AMPLIACION PRESUPUESTO	CUBIERTO A LA FECHA	7-20 NOV	21-4 DIC	5-18 DIC	19-1 ENE	2-15 ENE	16-20 ENE	TOTAL	FECHA PROB. INICIO ACT. 1-31 ENE.	15 FEB.
23. Acondicionamiento local	ACUMULADO: 3'750	3'000	3'750	27'300	1'050	---	3'150	1'000	---			3'000
Pintura			500	250								
Albañilería			200									
Ventaneria			300	300								
Chapas 5 x 30,000			150	150								
24. Contratación local												
Renta adelantada	500		500									
Depósito 2 meses	1'000		1'000									
25. Gastos legales												
Notario	210			210								
Altas oficiales	250			250								
S.S.A.	---											
S.I.C.	150			150								
26.												
27. Higienización área producción	1'000			1'000								
28. Imprevistos	500	1'500						500				1'500
29.												
30.												
SUMA DE GRUPO:	5'960	1'500										
MOBILIARIO Y EQ. OFICINA:												
31. Escritorios (2)	100		100									
32. Sillón	60						60					
33. Sillas (5)	100						100					
34. Máquina de escribir	300		300									
35. Calculadoras (2)	200		100									
36. Papelería	250				250							
37. Archivero	300						300					
38. Imprevistos	300	1'000						300				1'000
SUMA DE GRUPO:	1'610	1'000										
CAPITAL DE TRABAJO:												
39. Caja plástico empaque 4 días	5'200	8'840			2'600		2'600					8'840
40. Película 1 Tom. (377,000 unidades)	10'000			5'000				5'000				
41. Sacarosa (12 días)	1'680	2'820					1'680					1'680
ACUMULADO:	61'000	17'160	6'200	34'610	3'900	---	7'890	6'800				16'020

Nota: Todos los valores están en miles de pesos.



DESARROLLO PERIODICO DEL PROYECTO CUADRO No. 3	PRESUPUESTO DE INVERSION	AMPLIACION DE PRESUPUESTO	CUBIERTO A LA FECHA	7-20 NOV	21-4 DIC	5-18 DIC	19-1 ENE	2-15 ENE	16-29 ENE	TOTAL	FECHA PROB. INICIO ACT. 1-31 ENE	15 FEB.
42. Sorpo (12 dfas)	690	17'160	6'200	34'610	3'900	---	7'890	6'800	---			16'020
43. Soben (12 dfas)	102	264					690					690
44. Acit (12 dfas)	184	482					102					102
45. Confru (12 dfas)	1'283	1'470					184					184
46. Sahip	200	400					1'283					1'283
47. Arts. aseo	50	100					200					400
48. Arts. Laboratorio	250	250					50					100
49. Recipientes	300	300					250					250
50. Cartelón publicitario 2000/350	700				700		300					300
51. Sueldos y salarios	3'000	3'544		1'000		1'000		1'000	3'544			2'000
52. Imprevistos	3'000	2'000						700	3'000			
53. Seguro planta		700										
54. Elementos refinadores (30)	300	300					300					300
55.												
56.												
SUMA DE GRUPO:	27'639	22'840										
EQ. REPARTO:												
57. 2 Estacas Nissan	24'000							24'000				
58. Seguros	1'500							1'500				
59. Gastos circulación		360							360			
60. Imprevistos		600							600			
SUMA DE GRUPO:	25'500	960										
SUMA TOTAL:	87'259	29'300										
TOTAL COSTO DEL PROYECTO:												
<u>\$126'559,000.00</u>			6'200	35'610	4'600	1'000	11'249	34'960	6'544			21'629

C  
U  
A  
D  
R  
O

"E"

Nota: Todos los valores están en miles de pesos

## MEJORAMIENTO Y CAMBIOS EN EQUIPO DE PROCESO

Como se espera que el lector se de cuenta que se requieren de - cambio tanto en equipo de producción como en agilización del proceso de elaboración, se planteará un diseño del proceso utilizando el mismo principio, el mismo proceso pero contando con equipo de mayor producción suficiente para los requerimientos de producción esperados -- del proyecto.

Como advertimos, el proceso de elaboración no cambiará así que - el lector se podrá basar en los diagramas de flujo y diagramas de proceso expuestos en el capítulo anterior.

La propuesta de optimización empieza con la descripción del equipo aunque en el Dibujo No. 11 se ejemplifica mejor.

El equipo empieza con el requerimiento de un depósito de almacenamiento de agua de aproximadamente 4,000 Lts. totalmente cubierto y de fácil acceso para su higienización.

El siguiente paso es un equipo hidroneumático de 300 Lts. con la función de proporcionar presión suficiente para todo el sistema, evita la demora en el llenado de los tanques de mezclado como función -- principal en el proceso disminuyendo la pérdida de tiempo en espera.

A continuación, se requiere de un sistema de suavizado de agua a base de resinas para la eliminación de sulfatos y sílice compuestos - que posee el agua.

Un sistema de filtrado a base de arena y carbón activado para -- realizar la purificación del agua natural.

Tanques de acero inoxidable para el mezclado y disolución del - azúcar, este material proporciona higiene y calidad a nuestro equipo-- dando la capacidad de 1,500 litros por carga y para laborar continuamente se tienen dos tanques mezcladores lo que significa la capacidad

de 3,000 Lts. por carga.

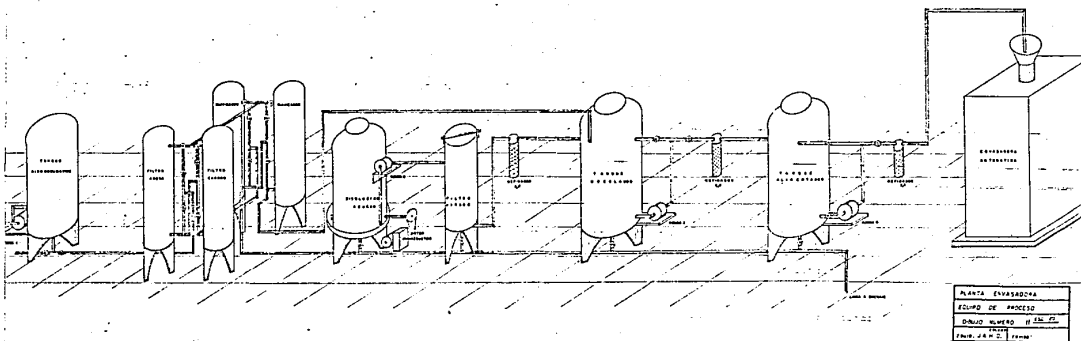
El sistema de agitación se efectúa con bombas de material no contaminante y de material epóxico accionadas por motores de 1/4 de H.P. suficiente para efectuar una agitación rápida.

El sistema de envasado se efectuará con una envasadora automática con capacidad de 35 unidades por minuto con sólo un operador al cargo de la misma. Esta máquina que aparentemente representa un desembolso fuerte, sustituye a seis operadores de envasado manual que a largo plazo, significa un ahorro considerable de mano de obra.

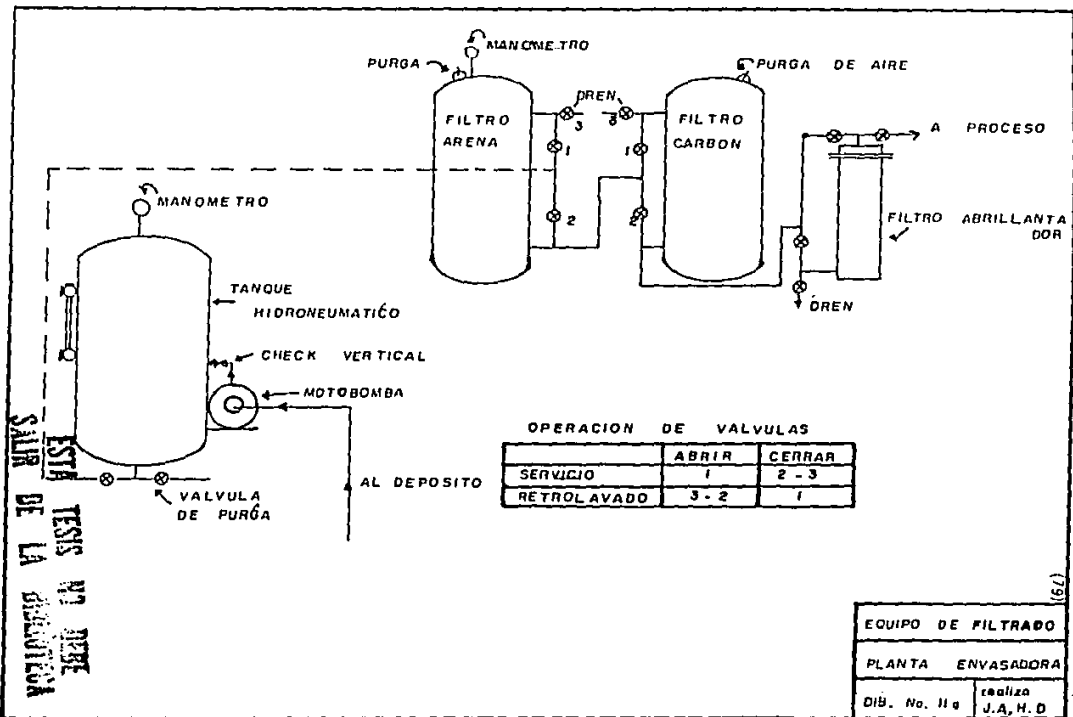
El sistema cuenta con elementos refinadores intercalados en el mismo a manera de seguridad en la eliminación de partículas no deseadas y muy pequeñas como son: ciertos sedimentos o diminutas cenizas procedentes del azúcar aún siendo ésta refinada.

Con este equipo, se garantiza un funcionamiento y un nivel de producción de 21,000 unidades diarias.

En los esquemas siguientes se muestra el equipo necesario con sus características y su secuencia de funcionamiento.



ALANTA ENVASADORA
EQUIPO DE PROCESO
DIBUJO NUMERO 01 DE 01
FECHA 26/02/2011



OPERACION DE VALVULAS

	ABRIR	CERRAR
SERVICIO	1	2 - 3
RETROLAVADO	3 - 2	1

EQUIPO DE FILTRADO

PLANTA ENVASADORA

DIB. No. 11 g realiza J.A.H.D

### OPTIMIZACION DEL PROCESO DE FABRICACION

Con el equipo propuesto, se logra un proceso más eficiente puesto que empezando con el equipo hidroneumático, se puede contar con -- una presión más que suficiente primero para tener rapidez en el abastecimiento a los tanques mezcladores y rapidez en el paso por los sistemas de filtrado y suavizado de agua. Así también suficiente abastode agua en las tuberías secundarias como son en el lavado de caja de empaque y en las líneas de líquido para aseo y mantenimiento.

Con el equipo de suavizado de agua por medio de resinas se logra empleando zeolitas de sodio la eliminación de sílice, alcalinidad excesiva, turbidez y otras impurezas que pueden alterar al producto, -- principalmente la presencia de calcio y magnesio como componentes naturales del agua; estos compuestos podrían alterar el sabor y las características esperadas del refresco.

Dicho equipo, a base de zeolita de sodio, realiza un intercambio iónico con las partículas de sílice y calcio extrayéndolas y sustituyéndolas por iones de sodio, realizando así, el ablandamiento del -- agua que será utilizada por el proceso siguiente.

El paso subsecuente dentro del proceso es la purificación del líquido mediante el paso por el sistema de filtro a base de arena y carbón activado en tanques de acero como se muestra en el dibujo No. 13, el período de duración de las propiedades del carbón son de aproximadamente 3 meses en funcionamiento continuo. La ventaja que posee este sistema es que su mantenimiento no resulta costoso ni requiere de personal especializado, el sistema de suavizado, filtrado y del hidroneumático son la parte más compleja de toda la línea de proceso pero que no representa inconvenientes de costo ni de operación.

El cuarto paso es la disolución del azúcar por medio de agitación mecánica efectuada en un tanque de 600 Lts. de acero inoxidable y con acoplamiento de propelas para efectuar la agitación accionadas--

por un motor monofásico y reductor de velocidad de 10:1, este método permite el ahorro de combustible gas butano usado anteriormente reduciendo costos de fabricación en forma significativa. El paso del jarabe hacia un filtro del mismo con cartucho de fibra permite obtener un Jarabe (agua de azúcar) cristalino y libre de impurezas como cenizas principalmente que pueden causar sedimentación en el producto elaborado, no son contaminantes en el sentido que resulten dañinos para la salud sino que afectan en la apariencia causando mala impresión, el paso forzado por bomba de material epóxico acelera el paso por el mismo llegando a los tanques de mezclado donde se le agregará el resto de los componentes y realizando el mezclado por bombeo hasta obtener la uniformidad del producto cumpliendo con las características esperadas. Este equipo de mezclado es de material inoxidable dando mayor higiene y facilitando la limpieza total.

El lector podrá notar que se encuentran dentro de la línea elementos refinadores abrillantadores, éstos se pueden considerar como filtros de seguridad para prevenir el paso de alguna sedimentación que pueda existir dentro del proceso asegurando la pureza del producto antes de llegar a la máquina envasadora completando el proceso de elaboración.

En conclusión el equipo propuesto, no representa despliegue de capital en gran escala puesto que se sigue el propósito de cumplir con el funcionamiento adecuado pero sin incurrir en grandes instalaciones con necesidad de infraestructuras muy grandes y costosas.

Existe un factor que debe ser muy importante de cumplir que es el de la estandarización que significa la elaboración de un mismo producto con las características siempre iguales, para esto, se recomienda la adquisición de instrumentos de medición como son: probetas graduadas para los compuestos de más costo o de cantidades exactas, un colorímetro para comprobar que se obtenga un solo color siempre que sin la necesidad de experimentar en cada lote de producto, se requiere también de un juego de sacarímetros que nos proporcionan la cantidad exacta de jarabe suministrado a fin de evitar el desperdicio de -

materia prima y la variación del producto.

El manejo de estos instrumentos no requiere de gran capacitación y sus costos realmente no tienen comparación con los logros obtenidos con su uso.

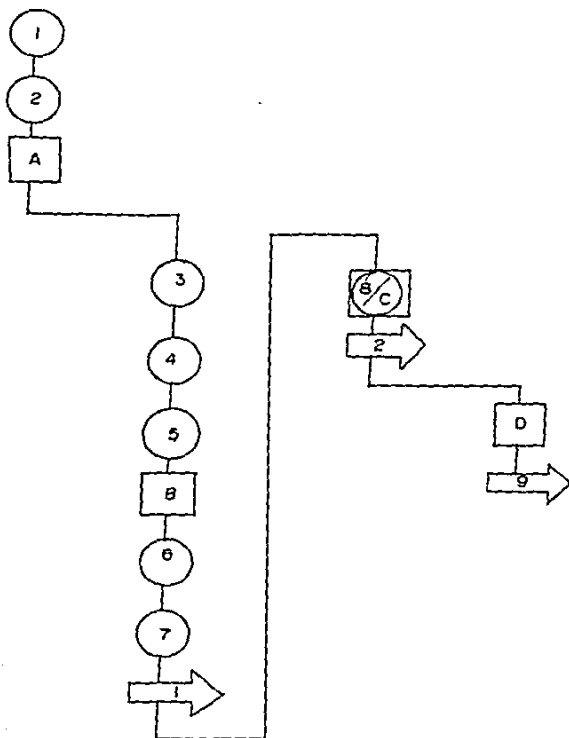
Existen equipo e instrumentos más sofisticados y automatizados - pero de acuerdo al tamaño de nuestra unidad productiva, no resulta--- rían costeables en la etapa inicial de producción quizás en un perfo--- do más adelante la misma condición de funcionamiento, permfita o exija un nuevo proyecto de automatización progresiva o del crecimiento de - la planta.



SECUENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCION PROPUESTO

- 1.- SE AGREGA AGUA POTABLE AL TANQUE DE DISOLUCION.
- 2.- DISOLUCION DE SACAROSA POR AGITACION FISICA.  
(representando un ahorro de energia al método actual)
- A.- INSPECCION.
- 3.- AGREGADO DE AGUA POTABLE A LOS TANQUES DE MEZCLADO.  
(se elimina la demora de llenado debido al equipo hidroneumático)
- 4.- AGREGADO DE JARABE AL TANQUE MEZCLADOR.  
(por medio de bombeo)
- 5.- MEZCLADO TOTAL DE LOS COMPONENTES.
- B.- INSPECCION POR MEDIO DE INSTRUMENTOS DE PRUEBA.
- 6.- REFINADO DEL PRODUCTO.
- 7.- ENVASADO DEL PRODUCTO EN FORMA AUTOMATICA.
- 1.- TRANSPORTE A LA MESA DE INSPECCION.  
(operación realizada por medio de banda transportadora)
- 8.- C.- EMPAQUE E INSPECCION DEL PRODUCTO TERMINADO.
- 2.- TRANSPORTE A ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.
- D.- INSPECCION POR MUESTREO ESTADISTICO.
- 9.- SALIDA A DISTRIBUCION.

diagrama de flujo .....



DIBUJO No. 12

DIAGRAMA DE FLUJO  
PROPUESTOPLANTA ENVASADORA  
DE REFRESCOS

ELABORO : J. A. H. D

### CURSOGRAMA ANALITICO PROPUESTO

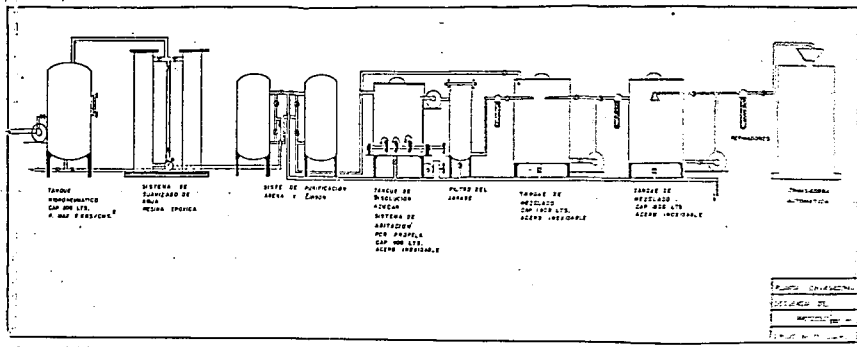
El cursograma analítico propuesto, simplifica la ilustración y entendimiento de los beneficios que se pueden lograr con este proyecto de optimización de planta en general.

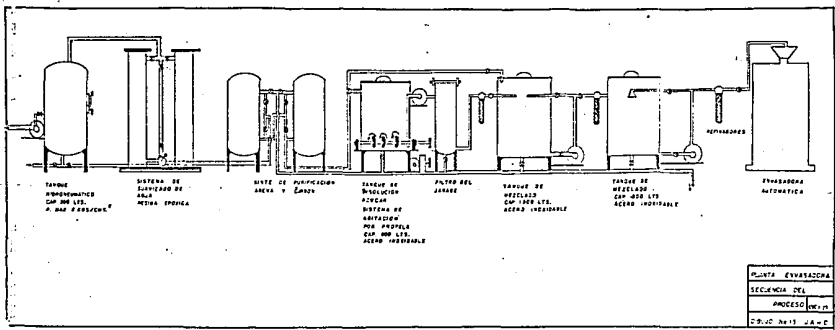
Como podemos analizar, se obtienen ahorros y se simplifica el -- proceso de elaboración sin afectar las características del producto.

El ahorro se representa en la reducción principalmente en el --- tiempo de proceso, la distancia recorrida de los materiales, la simplificación de las operaciones y sobre todo el control del proceso - puesto que se utilizan métodos estadísticos de control tanto de materiales como de operaciones.

Podemos comparar los dos cursogramas; el actual como aparece en la página 30 y el de la página posterior donde se expresan los datos y registros con el fin de reconocer las economías.







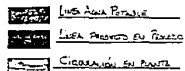
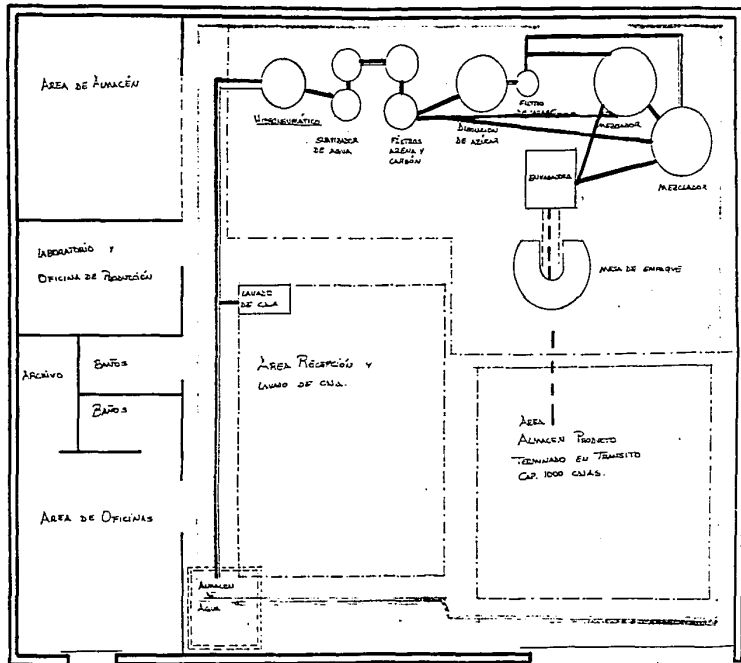
## DISEÑO DE LAYOUT DE PLANTA PROPUESTO

El recorrido del producto durante el proceso se simplifica considerablemente en nuestro LAYOUT "recorrido del producto" ya que las --distancias desde elaboración hasta envasado, son mínimas evitando des--perdicio de espacio y reduciendo tiempo de procesamiento.

En el dibujo No. 13 se muestran las áreas de cada una de las secuencias claramente definidas lo que permitirá inclusive en un tiempo próximo, el aislamiento del área de procesamiento para obtener un mayor control sanitario si éste fuera requerido.

El control de almacén, la entrada de materiales y salida de producto elaborado, se simplifica considerablemente ya que se cuenta con área de carga a la menor distancia y con mayor facilidad de control.

En esta propuesta, se obtuvieron las siguientes ventajas: Incremento de la producción como resultado óptimo, los retrasos en la producción son eliminados, disminución de espacios muertos, reducción --del manejo de materiales al contar con una distribución en línea lo--grando una eliminación de los cuellos de botella o atraso en la producción, facilitamiento en el control y manejo de personal teniendo --una supervisión más personal, mejoramiento de las condiciones de trabajo y sanitarias; mismas que repercutirán en el crecimiento de la em--presa.



PLANTA ENRIQUEZA REVISADA  
 LAYOUT DE PLANTA  
 DIBUJO No. 14 | ESC. 1:50  
 ALEJANDRO HERRERA



CAPITULO III

INGENIERIA DE PRODUCTO

### MATERIAS PRIMAS Y ESPECIFICACIONES

Las materias primas requeridas para la elaboración del producto son:

1. Como es sabido, el componente principal de todo refresco es el -- agua potable, ya que representa el 75% de la composición del mismo; por lo tanto, dicho componente debe cumplir con ciertos parámetros de salubridad para poder ser utilizada como materia prima. Estos parámetros están detallados en el cuadro número 14 de las -- páginas siguientes.
2. AZUCAR refinada, elemento básico del producto, debe cumplir con -- la calidad del refinamiento que directamente en el ingenio azucarero le proporciona; éste requisito se pide para evitar que una -- vez disuelto y en forma de jarabe, contamine al producto presentando residuos de ceniza que significa una pérdida en la presentación del producto. Su presentación para la empresa es en sacos -- de 50 Kgs. y se compra directamente del fabricante bajo contratos especiales para el suministro de cantidades considerables.
3. ACIDO CITRICO. Dicho componente se adquiere directamente del fabricante y su presentación es en polvo cristalino que requiere de su disolución para poder constituir la solución acidulante; su -- presentación es en sacos de 5 y 20 Kgs.
4. CONCENTRADOS FRUTALES adquiridos del fabricante en galones, constituye el saborizante para los diversos tipos de producto y de -- acuerdo al sabor deseado.
5. CONSERVADORES. Se utilizan dos tipos de conservadores, el primero es el sodio benzoato que actúa como fungicida y el segundo, -- sorbato potasio como bactericida, ambos de uso alimenticio, quiere decir, que son el común en todos los productos perecederos.
6. PELICULA DE ENVASE. De este material se hablará más adelante.

## ESPECIFICACION DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA Y DEL PRODUCTO

La calidad del producto terminado se obtiene mediante el control del proceso de elaboración para que el producto se fabrique bajo ciertas especificaciones, cumpliendo normas de calidad preestablecidas, en todo proceso existirán ciertas variaciones puesto que producir bajo normas estrechas es costoso y en algunos casos imposible, por lo que se establecen parámetros de tolerancia en la variación la cual debe de ser solamente dentro de los parámetros en los cuales el producto presente las normas establecidas de calidad o de funcionalidad.

La utilización de técnicas estadísticas en el control de la calidad permiten determinar exactamente las condiciones de calidad que presenta el producto, facilitando la labor del encargado de producción o de calidad de cualquier empresa, evitando la determinación a "juicio" del personal encargado de supervisar.

En nuestro proceso, el control de calidad más estricto se centra a la examinación y el cumplimiento de las normas establecidas para el agua potable como materia prima principal, aunque para lograr esto, el equipo propuesto es suficiente; definitivamente la tarea consiste en realizar una serie de muestras periódicamente y mediante análisis periódicos cotejarlas con la tabla de Parámetros presentada más adelante. El análisis clínico en períodos cortos del agua, ayudan a determinar el buen funcionamiento del equipo de filtrado, mismo que proporcionará la calidad requerida del suministro de agua potable.

La aplicación de la estadística se realiza en el control de calidad del producto terminado, como lo vamos a ver a continuación.

GRAFICA DE CALIDAD DEL PRODUCTO, PARAMETROS  
Y LIMITES

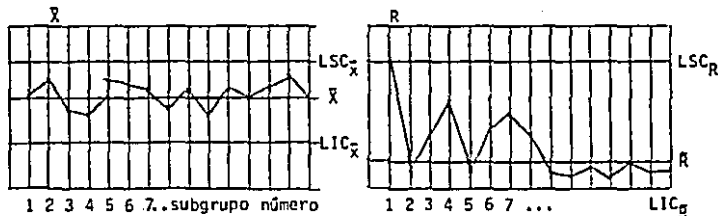
El control de calidad se efectuará por medio de muestreo aleatorio formando subgrupos de "n" elementos, ya que la media  $\bar{x}$  de todos ellos siguen una distribución normal aproximadamente, con lo cual podemos emplear y formular las tablas de control de "SHEWHART" lo que nos ayudaría para determinar si nuestro proceso, el cual se supone que es constante, lo continúa siendo en cualquier etapa del mismo.

Primero se requiere de formular los límites de tolerancia  $\bar{x} \pm 3\delta$  (sigma) y se establecen en límite superior e inferior y si algún punto para un determinado subgrupo cae fuera de los límites, el proceso no sigue los requisitos establecidos.

Límite superior de salidas  $LSC_{\bar{x}} = \bar{x} + 3\delta_{\bar{x}}$   $LIC = \bar{x} - 3\delta$ ; la estadística permite establecer la relación  $\frac{R}{\sigma} = d_2$  como una función del tamaño del subgrupo, los cuales aparecen en tablas para tamaños de 2 hasta n elementos.

Primero se calcula el valor promedio del rango y de  $\bar{x}$ :  $\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}}{N}$  y también de  $\bar{R} = \frac{\sum R}{N}$ , después se busca en tablas según el tamaño del subgrupo para obtener  $d_2$  y así, luego:  $\delta_{\bar{x}} = \frac{\bar{R}}{d_2}$  volviendo a las fórmulas de los límites, obtenemos sus valores adecuados, representándolos en las gráficas que se muestran a continuación.

Las gráficas quedarían semejantes a estas (ejemplo):



El agua potable es sin duda, la materia prima principal dentro de nuestro proceso por ser éste el de mayor porcentaje en la constitución del producto; es por eso, que es de gran importancia lograr una excelente calidad de la misma y para eso se justifica el equipo anteriormente descrito, con el cual se logrará obtener agua de calidad exigida por las normas sanitarias.

Se define agua potable, como aquella que no es nociva para la salud pero además debe cumplir con otros parámetros que la clasifican de agua de buena calidad.

Las normas que se establecen son:

CUADRO "G"

NORMAS Y PARAMETROS QUE DEBE CUMPLIR EL AGUA POTABLE	
<b>FACTORES FISICOS:</b>	
- Turbiedad máxima	10 (escala de sílice)
- Inodora,	sabor agradable.
- Color máximo	20 (escala platino cobalto)
<b>FACTORES QUIMICOS:</b>	
- P.H.	6.0 a 8.0
- Nitrógeno amoniacal	0.50 miligramos/lit.
- Nitrógeno protéico	0.10 miligramos/lit.
- Nitrógeno nitritos	0.05 miligramos/lit.
- Nitrógeno nitratos	0.05 miligramos/lit.
- Sólidos totales	10.0 miligramos/lit.
- Alcalinidad en $\text{CaCO}_3$	4.0 miligramos/lit.
- Dureza en $\text{CaCO}_3$	3.0 miligramos/lit.
- Cloruros Cl hasta	2.5 miligramos/lit.
- Sulfatos $\text{SO}_4$ hasta	2.5 miligramos/lit.
- Magnesio Mg	1.25 miligramos/lit.
- Zinc Zn	15.00 miligramos/lit.
- Cobre Cu	3.00 miligramos/lit.
- Fluoruros F1	1.50 miligramos/lit.
- Hierro y Manganeso	0.30 miligramos/lit.
- Plomo	0.10 miligramos/lit.
- Arsénico, Selenio, Cromo,	0.05 miligramos/lit.
- Compuestos fenoles	0.001 miligramos/lit.

### MATERIAL DE ENVASE Y CARACTERISTICAS

En cuanto a material de envase se refiere, cabe mencionar que - trataremos de lograr economía en el costo de envase pero sin desaten- der aspectos importantes, como son: presentación higiénica del pro- ducto, imagen, conservación del contenido y sobre todo, reducción de costos, los cuales repercuten directamente en el público consumidor.

El material a usar es polietileno laminado calibre 400. Dicho - material tiene las propiedades del polietileno como son: impermeabi- lidad, lo que evita la filtración del producto propiciando la pérdi- da de la imagen y merma del producto.

Una propiedad del material es la factibilidad para gasificar el refresco, punto que sería proyecto para una etapa posterior.

Dicho material se presenta en rollo con la impresión y caracte- rísticas impresas por el fabricante.

Este material reduce el costo de envasado, ya que no se requie- re de envase plástico soplado o botella de vidrio que elevarían la - inversión para este proceso.

Las características de la película son:

CALIBRE 400: 96 grs./m<sup>2</sup> - - - 10.42 m<sup>2</sup>/kg.

TIPO: POLIETILENO LAMINADO CON POLIETILENO, lamina- ción que implica uniformidad en grosor y molecu- larmente uniforme.

PRECIO: \$ 8,500 - \$ 9,500. kg.

el precio por unidad se calcula aproximadamente en \$17.00 pesos por- unidad producida, solamente en envase.

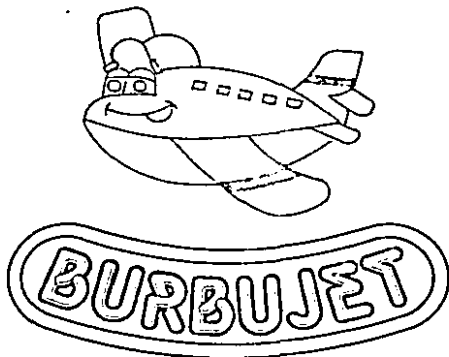
## DISEÑO Y PRESENTACION DEL LOGOTIPO

En el diseño del logotipo se tocaron ciertos puntos que son fundamentales, como son: la necesidad de un dibujo fácil de ser conocido por el consumidor principal, que es el niño, y además, de ser --- atractivo para el mismo.

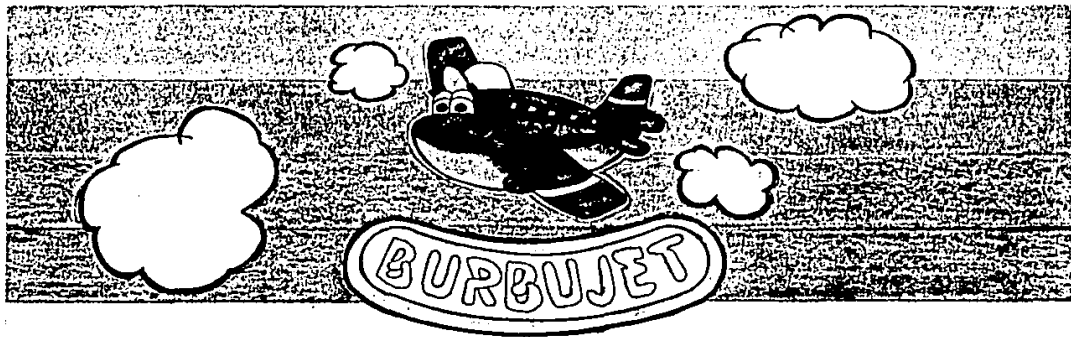
Mostraremos cómo el diseño realizado pretende cumplir con las - necesidades; se logró un dibujo infantil, alegre y con colores llama- tivos especiales para el acercamiento infantil.

El nombre propuesto "BURBUJET", es apropiado para el tipo de -- producto e inclusive, para un producto gasificado.

El número de colores y tintas proporcionan una imagen favorable para facilitar su aceptación y reconocimiento en el mercado.



LOGOTIPO, DISEÑO Y CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO



- CARACTERISTICAS:
- Forma tetraédrica (piramidal).
  - Tipo de envase: película de laminación polietileno - polietileno.
  - Película impresa a tres tintas.
  - Medidas: 11.5 cms. x 11.5 cms.
  - Capacidad: 350 mililitros.



### MEJORAS OBTENIDAS PARA EL PRODUCTO Y VENTAJAS

Las mejoras logradas con el material y el tipo de envasado en forma tetraédrica, son la posibilidad primera de contar con un producto gasificado que cumple todos los requisitos de calidad, imagen que se pretende sea el punto principal; economía en la elaboración del producto y sobre todo, la reducción de equipo de proceso facilitando enormemente el funcionamiento de la empresa.

Una ventaja fundamental es la ligereza del producto terminado, lo que permite una distribución con equipo ligero y la facilidad de competir con productos como: "BOING", "FRIKO", "TANG", "FRUTSI", -- etc.

Anteriormente, se elaboraba el producto envasado en polietileno de calibre 200, con el inconveniente de facilitar la filtración de gases y parte del producto, ya que el polietileno normal carece de ordenamiento molecular por la falta de la laminación facilitando el deterioro del producto aumentando pérdidas económicas importantes para la empresa.

El logro fundamental es la oportunidad que se tiene de que nuestro producto deje de ser un producto destinado a un solo tipo de mercado un tanto popular, debido a sus características de presentación. Es ahora cuando puede ser introducido a un mercado más exigente, cumpliendo el gusto del público.

- CUADRO RESUMEN -  
LOGROS OBTENIDOS CON EL PROYECTO DE OPTIMIZACION

CONCEPTO	ACTUAL	PROPUESTA	LOGROS
1. INSTALACION:	Proceso falto de control.	Cambio a instalaciones adecuadas	Proceso totalmente controlado e higiénico.
2. AREA UTILIZADA EN PROCESO:	600 Mts. <sup>2</sup>	155 Mts. <sup>2</sup>	Aprovechamiento del 95%.
3. EQUIPO DE PROCESO:	Manual y de baja producción.	Cambio a equipo adecuado y utilización de recursos; aumento de activos de la empresa.	
4. TIEMPO DE PROCESO:	81 minutos más - tiempos muertos debido a fallas	30 a 40 min. máximo estimando más del 0.5% de tiempos.	Aumento de producción reduciendo tiempos.
5. PRODUCCION NETA:	60,400 uds./meses.	129,600 uds./meses; la primera meta conservadoramente.	Se dobla la producción.
6. CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA:	100,000 uds./- mensuales en teoría.	480,000 uds./meses por jornada.	
7. PRECIO DE VENTA:	\$ 197.0 /up.	\$ 175.0 /u.	

\* NOTA: La reducción en precio de venta no se acredita en forma directa a los beneficios reportados en el Estado de Resultados, debido a que se utilizará en beneficio del consumidor y una mayor penetración durante el primer año de operaciones.

CAPITULO IV

ESTUDIO ECONOMICO

COSTOS DE FABRICACION PROPUESTOS

Al igual que en la etapa experimental, los costos se deben de establecer en forma definitiva y para eso, nos basaremos en los diferentes cuadros que se presentan más adelante.

El estudio de factibilidad indica si el proyecto resulta viable en un período de tiempo más o menos aceptable, que en este caso es de cinco años después de empezar operaciones.

La meta de aumentar la producción se logra, puesto que la capacidad de producción aumenta llegando a 240,000 doscientos cuarenta mil unidades mensuales y en forma conservadora; es decir, tan sólo - trabajando a un 80% de su capacidad máxima, como resultado, los costos de operación en proporción a su capacidad productiva y de eficiencia bajan en forma considerable.

PRIMER AÑO.	COSTO TOTAL (Proyecto funcionando)		
	COSTO DE PRODUCCION	COSTO DE DISTRIBUCION	
	COSTO ADMON.	COSTO FINANCI.	COSTO VENTA
(Costos anuales) Datos en millones			
- MANO DE OBRA: \$ 22,882.9	\$ 29,400.	\$ 64,300.	\$ 21,120.
- MAT. PRIMAS: \$257,872.			
- GASTOS DE FABRICACION: \$ 6,850.8			
\$287,606.33	\$ 29,400.	\$ 64,300.	\$ 21,120.
PRECIO DE VENTA = COSTO TOTAL + MARGEN DE UTILIDAD = 175.0 / un.			

TABLA DE COSTOS
CUADRO "H"
ELABORÓ: JAH0

PRESUPUESTO DE INGRESOS DEL PROYECTO  
(Volumen de Unidades)

PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	1ER. AÑO 85%	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
REFRESCO EN ENVASE DE POLIETILENO 330 Ml. aprox.	\$ 169. promedio	2'880.	3'084.48	3'525.11	4'014.72	4'896.
<u>INGRESOS ANUALES</u>						
REFRESCO EN ENVASE DE POLIETILENO	\$ 169. promedio	486'720.	421'277.12	595'745.28	678'487.68	827'424.

\* NOTA: Todos los datos están en miles.

**CONSUMO DE MATERIA PRIMA**  
(pesos)

PRODUCTO	COSTO UNITARIO	VOL. 1ER. AÑO	VOL. 2DO. AÑO	VOL. 3ER. AÑO	VOL. 4TO. AÑO	VOL. 5TO. AÑO
1. Agua potable		1'045.44 Lts.	1'051.8 Lts	1'285.62 Lts.	1'464.19 Lts.	1'785.6 Lts.
2. Azúcar refinada		99 Tons	100 Tons	121.42 Tons	138.28 Tons	155.14 Tons
3. Concentrados frutales		2.497 Lts.	2.5 Lts.	3.035 Lts.	3.457 Lts.	4.216 Lts.
4. Sorbato pot.		.8928 kgs.	.900 kgs.	1.092 kgs.	1.245 kgs.	1.5177 kgs.
5. Acit. sol.		1.48799 lts.	1.500 lts.	1.821 lts.	2.074 lts.	2.530 lts.
6. Sodio ben.		.8288 kgs.	.900 kgs.	1.092 kgs.	1.245 kgs.	1.5177 kgs.
7. Película para envase + 1%		2,908.8 uds.	2,932.07 uds	3,560.37 uds.	4,416.19 uds.	5,385.6 uds.
8. Caja de empaque:		1.800 uds.	.500 uds	.500 uds.	.500 uds.	.500 uds.
<b>COSTO ANUAL DE CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS</b>						
1. Agua potable	\$102.80/mt <sup>3</sup>	107,471.2	108,125.8	132,163.	150,519.	183,560.
2. Azúcar refinada	\$770.00/kg.	76,230.	77,000.	93,493.4	106,475.6	119,457.8
3. Concentrados frutales	\$22,000/lt.	54,559.78	66,781.	66,781.0	76,056.6	92,752.
4. Sorbato pot.	\$32,890/kg.	29,364.19	29,601.	39,915.88	40,948.05	49,919.12
5. Acit. sol.	\$ 4,700/lt.	6,933.55	7,050.	8,558.7	9,747.80	11,891.0
6. Sodio ben.	\$ 4,675/kg.	4,173.84	4,207.5	5,105.10	5,820.375	7,096.5
7. Película para envase + 1%	\$ 26.50/u.	77,083.20	77,699.855	94,349.83	117,029.08	142,718.4
8. Caja de empaque:	\$ 5,200/u.	9,360.0	2,600.0	2,600.	2,600.	2,600.
<b>T O T A L :</b>		<b>\$257,872.03</b>	<b>\$253,324.47</b>	<b>\$306,936.0</b>	<b>\$358,828.</b>	<b>\$426,617.</b>

NOTA: Todos los datos están en miles.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION DEL PROYECTO

(DATOS EN MILES DE PESOS)

CONCEPTO	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO.
MATERIAS PRIMAS	\$257,872.63	\$253,324.47	\$306,936.	\$358,828.	\$426,617.
MANO DE OBRA	22,882.9	28,683.62	28,603.62	28,603.62	28,603.62
GASTOS DE FABRICACION	6,850.80	7,535.88	7,535.88	7,535.88	7,535.88
COSTO TOTAL	\$287,606.3	\$289,463.97	\$343,075.55	\$394,967.5	\$462,756.5
	-----	-----	-----	-----	-----

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA DEL PROYECTO

(Datos en Miles de Pesos)

CONCEPTO	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
1. VENTAS	\$ 486,720.	\$ 521,277.12	\$ 595,745.28	\$ 678,487.68	\$ 827,424.
2. COSTO PRODUCCION	287,606.33	289,463.97	343,075.55	394,967.56	462,756.5
3. UTILIDAD BRUTA	199,113.67	231,813.15	252,669.73	283,520.18	364,667.5
4. GASTOS DE ADMINISTRACION	29,400.	33,360.	33,360.	33,360.	33,360.0
5. GASTOS DE VENTA	21,120.	23,232.	23,232.	23,232.	23,232.0
6. GASTOS FINANCIEROS	64,300.	64,300.	64,300.	64,300.	64,300.0
7. UTILIDAD DE OPERACION	84,293.67	110,921.15	131,777.73	162,628.18	243,775.5
8. I.S.R.	35,403.34	46,586.88	55,346.64	68,303.835	102,385.71
9. R.U.T.	8,429.367	11,092.11	13,177.773	16,262.818	24,377.55
10. UTILIDAD NETA	40,460.963	53,242.155	63,253.317	78,061.532	117,012.24



CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO

(Miles de Pesos)

C O N C E P T O	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
1. EFECTIVO MINIMO REQUERIDO	\$ 2,704.	\$ 2,896.	\$ 3,309.7	\$ 3,769.4	\$ 4,546.8
2. INVENTARIOS	41,525.9	43,199.3	49,900.7	56,387.2	63,860.9
3. CUENTAS POR COBRAR	<u>40,560.</u>	<u>43,439.7</u>	<u>49,645.4</u>	<u>56,540.6</u>	<u>68,952.</u>
4. SUMA:	\$ 84,790.	\$ 89,535.0	\$ 103,855.	\$ 116,697.3	\$ 137,409.7
5. PROVEEDORES	32,234.	31,665.6	38,367.	44,853.5	53,327.12
6. CAPITAL DE TRABAJO	52,556.	57,869.5	64,488.9	71,843.8	84,082.5
INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO:	\$ 52,556.	\$ 5,313.5	\$ 6,619.37	\$ 7,354.8	\$ 12,238.8

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO DEL PROYECTO

(Datos en miles de pesos)

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	10% I.S.R.	10% R.U.T.	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	FLUJO NETO
		(-)	(-)	(-)	(+)	(=)
0	---	---	---	---	---	---
1	\$ 474,864.	\$ 446,260.	\$ 35,403.34	\$ 8,429.367	\$ 10,908.4	\$ 4,320.309
2	547,293.36	468,034.9	46,586.88	11,092.115	10,908.4	32,487.802
3	618,849.29	532,491.9	55,346.64	13,177.773	10,908.4	28,741.31
4	701,361.85	600,426.2	60,303.83	16,262.818	10,908.4	28,277.416
5	845,609.44	710,411.7	102,385.70	24,377.550	10,908.4	19,342.830

**ESTADO DE SITUACION FINANCIERA DE LA EMPRESA**

ACTIVO CIRCULANTE	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
Caja y Bancos	2,896.	3,309.696	3,769.4	4,595.8	4,596.8
Cuentas por Cobrar	40,560.	43,439.8	49,645.4	56,540.7	56,540.7
Inventarios	41,525.9	43,199.33	49,900.7	56,387.3	63,860.9
<b>TOTAL ACTIVO:</b>	<b>84,981.9</b>	<b>89,948.8</b>	<b>103,315.6</b>	<b>117,524.7</b>	<b>124,990.3</b>

ACTIVO FIJO					
Maquinaria y equipo	35,850.	35,850.	35,850.	35,850.	35,850.
Instalaciones	2,350.0	2,350.0	2,350.0	2,350.0	2,350.0
Mob. y Equipo Oficina	1,610.0	1,610.0	1,610.0	1,610.0	1,610.0
Equipo de Transporte	30,000.	30,000.	30,000.0	30,000.0	30,000.0
Otros Activos	6,966.0	6,966.0	6,966.0	6,966.0	6,966.0
- Deprec. Acumulada	10,908.4	21,816.8	32,725.2	43,633.0	65,450.4
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>65,867.6</b>	<b>54,959.2</b>	<b>44,050.8</b>	<b>33,142.4</b>	<b>11,325.6</b>

<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>150,849.5</b>	<b>144,907.9</b>	<b>147,366.4</b>	<b>150,667.1</b>	<b>136,323.9</b>
---------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

NOTA: Todas las cantidades están en miles de pesos.

**ESTADO DE SITUACION FINANCIERA DE LA EMPRESA**

PASIVO CIRCULANTE	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
Proveedores	32,234.0	31,665.6	38,367.0	44,853.5	53,327.1
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>32,234.0</b>	<b>31,665.6</b>	<b>38,367.0</b>	<b>44,853.5</b>	<b>53,327.12</b>

CAPITAL CONTABLE	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
Capital social	69,810.0	69,810.0	69,810.0	69,810.0	69,810.0
Aportaciones	2,704.0	2,704.0	2,704.0	2,704.0	2,704.0
Res. Acum. Ejer. Ant.	---	47,190.7	102,045.44	165,511.2	245,985.3
Res. Ejerc. Ant.	47,190.7	54,654.7	64,665.9	79,674.0	122,101.5
<b>TOTAL CAPITAL CONTABLE</b>	<b>119,704.7</b>	<b>174,359.3</b>	<b>239,025.3</b>	<b>317,699.3</b>	<b>440,600.8</b>

<b>PASIVO + CAPITAL</b>	<b>151,938.7</b>	<b>206,024.9</b>	<b>277,392.2</b>	<b>362,552.8</b>	<b>493,927.9</b>
-------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

NOTA: Todas las cantidades están en miles de pesos.

TABLA DE DEPRECIACIONES E INTERESES

CONCEPTO	VALOR	%	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
Construcciones	2,350.0	5	117.5	235.5	352.5	470.0	705.0
Maquinaria, Equipo y Herramienta	35,850.0	10	3,585.0	7,170.0	10,755.0	14,430.0	21,510.
Equipo de Transporte	30,000.0	20	6,000.0	12,000.0	18,000.0	24,000.0	36,000.
Mob. de Oficina	1,610.0	10	161.0	483.0	644.0	644.0	966.0
Imprevistos 10%	6,966.0	15	1,044.9	2,089.8	3,123.4	4,179.6	6,269.4
DEP. Y AMORT. ANUAL:			10,908.4	10,908.4	10,908.4	10,908.4	10,908.

NOTA: Todas las cantidades están en miles de pesos.

BALANCE GENERAL INICIAL DE LA EMPRESA

CIRCULANTE	
Caja y Bancos	2'704,000.
Inventarios	41'525,925.
	<hr/>
TOTAL CIRCULANTE:	44'229,925.
	*****
ACTIVO FIJO	
Construcción	2'350,000.
Maquinaria y Equipo	35'850,000.
Equipo de Transporte	30'000,000.
Mobiliario de Oficina	1'610,000.
	<hr/>
TOTAL ACTIVO FIJO:	69'810,000.
	*****
ACTIVO TOTAL:	114'039,920.
PASIVO CIRCULANTE:	41'525,925.
PASIVO TOTAL:	41'525,925.
	*****
CAPITAL CONTABLE	
Capital Social	69'810,000.
Aportac. Adicionales	2'704,000.
	<hr/>
TOTAL CAPITAL:	72'514,000.
	*****
PASIVO + CAPITAL:	\$ 114'039,920.
	*****

INVERSION FIJA DEL PROYECTO

(Pesos)

MOBILIARIO DE OFICINA . . . . .	\$ 1'610,000.
EQUIPO DE TRANSPORTE. . . . .	30'000,000.
MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. . .	35'850,000.
CONSTRUCCIONES . . . . .	2'350,000.
IMPREVISTOS . . . . .	<u>6'966,000.</u>
T O T A L : . . . . .	\$76'776,000. *****

FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA DEL PROYECTO

	<u>1ER. AÑO</u>	<u>2DO. AÑO</u>	<u>3ER. AÑO</u>	<u>4TO. AÑO</u>	<u>5TO. AÑO</u>
Saldo Inicial en Caja	2,704.0	2,896.0	3,309.7	3,769.4	4,596.8
Ctas. x Cobrar	---	40,560.0	43,439.8	49,645.4	56,540.7
Ingresos por Ventas	446,160.	477,837.4	546,099.5	621,947.0	756,472.
Cap. Social	26,000.0	26,000.0	26,000.0	26,000.0	26,000.0
Otros Ingr.	---	---	---	---	---
<b>TOTAL</b>	<b>474,864.0</b>	<b>547,293.4</b>	<b>618,849.3</b>	<b>701,361.</b>	<b>845,609.4</b>
=====					
<b>EGRESOS</b>					
Cto. Prod.	287,606.3	289,463.9	343,075.6	394,967.6	462,756.5
Gtos. Financ.	64,300.0	64,300.0	64,300.0	64,300.0	64,300.0
Gtos. Venta	21,120.0	23,232.0	23,232.0	23,232.0	23,232.0
Gtos. Admón.	29,400.0	33,360.0	33,360.0	33,360.0	33,360.0
Pago ISR, RTU	48,232.7	57,678.9	68,524.5	84,566.7	126,763.
<b>TOTAL EGRESOS:</b>	<b>446,260.</b>	<b>468,034.9</b>	<b>532,491.9</b>	<b>600,426.2</b>	<b>710,411.8</b>
=====					
<b>SALDO FINAL EN CAJA:</b>	<b>28,604.0</b>	<b>79,258.4</b>	<b>86,357.4</b>	<b>100,935.7</b>	<b>135,197.7</b>
=====					
Mat. prima consumida	257,872.0	253,324.5	306,936.0	358,828.	426,617.
- Inv. Inic.	21,489.4	21,110.4	25,902.4	29,902.4	35,551.5
Inv. Final	41,525.6	43,199.8	56,387.3	56,387.3	63,860.9
Saldo Inicial	21,489.3	21,110.3	25,578.0	29,902.3	35,551.4
- Saldo Final	32,234.0	31,665.5	38,367.0	44,853.5	53,327.1
<b>TOTAL MATERIA</b>	<b>267,163.9</b>	<b>264,858.2</b>	<b>318,469.7</b>	<b>370,361.7</b>	<b>437,150.7</b>
<b>PRIMA UTILIZADA</b>	<b>267,163.9</b>	<b>264,858.2</b>	<b>318,469.7</b>	<b>370,361.7</b>	<b>437,150.7</b>
=====					

NOTA: Todas las cantidades están en miles.



VALOR AGREGADO DEL PROYECTO

(Pesos)

ARO	UTILIDAD DE OPERACION	DEPRECIACION	MAÑO DE OBRA DIRECTA	NETO
1ERO.	84,293.7	10,908.4	22,882.9	118,084.9
2DO.	110,921.1	10,908.4	28,603.6	150,433.1
3ERO.	131,777.7	10,908.4	28,603.6	161,480.0
4TO.	162,628.1	10,908.4	28,603.6	202,140.2
5TO.	243,775.5	10,908.4	28,603.6	283,287.5

RAZONES FINANCIERAS DEL PROYECTO

	1ER. AÑO	2DO. AÑO	3ER. AÑO	4TO. AÑO	5TO. AÑO
<b>RAZONES DE LIQUIDEZ:</b>					
Razón del Circulante	2.64	2.84	2.69	2.62	2.34
Prueba del Acido	1.34	1.48	1.39	1.36	1.15
Respaldo Apalancamiento	0.21	0.22	0.26	0.30	0.39
Solidez	4.68	4.58	3.84	3.36	2.56
<b>RAZONES DE ACTIVIDAD</b>					
Rotación de Activos Fijos	7.39	9.48	13.52	20.47	73.05
<b>RAZONES DE RENTABILIDAD:</b>					
Utilidad del Activo Total	0.26	0.36	0.42	0.51	0.87
Margen de Utilidad	0.08	0.10	0.10	0.11	0.14
Rentabilidad del Capital	0.33	0.30	0.26	0.24	0.26

**RENTABILIDAD CONTABLE SOBRE INVERSIÓN TOTAL:**

$$\frac{\text{Utilidad Promedio}}{\text{Inversión Total}} = \frac{70'406,000}{129'332,000} \times 100 = 54.4\%$$

Se considera que este rendimiento se presenta favorable, puesto que el interés bancario se ofrece al 47.30% anual.

La inversión total se espera recuperar en la primera mitad del tercer año.

C O N C L U S I O N E S

## CONCLUSIONES

Considero, que con el estudio realizado en la planta envasadora de refrescos se ayudará a mejorar su funcionamiento en general.

Se encontraron fallas y se propuso la manera de llevar al cabo las mejoras.

Esto no significa que la planta va a funcionar a la perfección en todos sus departamentos, pero sí le va a ser de gran utilidad para que posteriormente se ponga más atención en todas sus funciones y se logren los objetivos para los que fue creada la planta en un corto plazo.

Se presentará un cuadro comparativo a manera de resumen, de los beneficios obtenidos en este proyecto.

Se puede decir que los logros fueron:

1. Se redujo el espacio utilizado en proceso de 600 mts<sup>2</sup> a 300 mts<sup>2</sup>, mediante un cambio en instalaciones oportunamente, por lo que el desperdicio de espacio se eliminó por completo obteniéndose un -- proceso perfectamente bien definido con instalaciones adecuadas - para tal operación.
2. El proyecto contempló la adquisición de equipo de proceso de alta producción a costo accesible, con el cual se sustituyó un equipo improvisado y deficiente; además, se logró triplicar la produc--- ción y aumentando de un 50% a un 85% arriba, la eficiencia de pro--- ducción de la planta.
3. Se propusieron sistemas de control tanto de materiales, produc--- ción, así como de administración dentro de la planta, permitiendo a la dirección el control total e información oportuna para la to--- ma de decisiones.

4. Se logró la reducción de costos eliminando desperdicios, mermas, tiempos muertos y recursos ociosos, repercutiendo este logro en la reducción del costo del producto terminado permitiendo a la empresa aumento de utilidad sin alterar el precio final del producto en el mercado.
5. Se alcanzó un mejor ambiente de trabajo en general, así como mayor seguridad en las áreas de trabajo.
6. Con la optimización propuesta, la empresa se permite competir con otras similares (aunque el producto es diferente), ofreciendo calidad, suministro oportuno de producto, factores fundamentales -- que facilitan el crecimiento de la empresa adquiriendo ésta calidad, imagen y prestigio.
7. Se realizó nuevo diseño de logotipo y características del envase, obteniendo con esto una imagen de higiene y calidad, requisitos -- de aceptación del consumidor.

## CAPACITACION DE PERSONAL

El entendimiento completo entre el personal obrero y la dirección, es un factor muy importante para el buen funcionamiento de la empresa. En nuestro país, se requiere de una capacitación al personal obrero más completa, además de capacitación técnica para elevar su rendimiento, se requiere de capacitación en cuanto a su persona. Quiere decir, que se requiere hasta cierto punto, elevar la educación del personal ya que debido a que existen diversos impedimentos para que una persona con necesidades de subsistencia fuertes, logre terminar una educación media o inclusive elemental, teniendo como consecuencia bastantes deficiencias en el desarrollo de una relación laboral satisfactoria.

En nuestro proyecto no se requiere de capacitación técnica elevada, pues el proceso y el equipo de trabajo son de funcionamiento y mantenimiento elemental, aún en el sistema de envasado, que es el equipo más complejo de nuestro proceso; es por eso, que la capacitación más apremiante es la de mantener una buena relación interpersonal, no olvidando de hacer sentir y de otorgar a cada persona, sin importar su actividad, su importancia dentro del equipo de trabajo y la importancia para la empresa.

La capacitación más profesional, será necesaria para reforzar la capacidad de venta de las personas contratadas para dicha actividad; los programas de capacitación a vendedores representan una cierta seguridad de venta y el buen crecimiento de la empresa, ya que el 50% del éxito del negocio depende de la fuerza de venta de la misma.

Las juntas periódicas donde se expresen las inconformidades, se especifiquen las políticas de venta y se especifiquen los porcentajes de comisión, representan involucrar al vendedor reconociendo su capacidad y valor para la empresa.

La capacitación requerida para la persona encargada de vigilar-

la elaboración se basa, fundamentalmente, en el uso de instrumentos de medición muy sencillos, por ejemplo: el uso del sacarímetro, tintómetro para rectificar y comprobar la cantidad de sacarosa, y el color característico de cada sabor, todo esto para procurar una estandarización del producto.

Capacitación básica a la persona de responsabilidad en la envasadora, manejo de la misma, del tablero de control del sistema de bombeo.

Se requiere de técnicas en la reducción de tiempo y esfuerzo en el empaclado y acomodo de unidades dentro de su charola de empaque y sobre todo, la inspección continua en todo el proceso, fundamentalmente en la elaboración y el empaque, con el fin de eliminar producto defectuoso y evitar al máximo devoluciones y pérdida de la imagen del producto.

Por lo tanto, cada operador será inspector de calidad en todo el funcionamiento, de manera que se realice una corrección preventiva sin que afecte el funcionamiento constante del equipo, evitando lotes de producto mal elaborado.

## SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad en el trabajo implica primero la responsabilidad - de la empresa por ofrecer condiciones de trabajo aceptables y seguras; segundo, la responsabilidad del trabajador por cumplir y comprender, que son para su beneficio los programas de seguridad que pueda tener la empresa.

En este punto, los programas de seguridad también dependen de - la actividad desarrollada y del riesgo que impliquen.

Seguridad en los locales de trabajo implica:

- Aislamiento de operaciones peligrosas o molestas.
- Procurar una buena ventilación, más aún en procesos tóxicos o contaminantes.
- Locales de trabajo con alturas a no menos de tres metros.
- Determinación de pasillos y áreas de tránsito con franjas de color, evitando no invadirlas con objetos provisionales.
- Salidas de emergencia bien definidas, también exigiendo mantenerlas despejadas.
- Iluminación adecuada, sobre todo en áreas de trabajo donde se realicen inspecciones o reparaciones.
- Limpieza y orden en todas las áreas.
- Jornadas de trabajo razonables o normales, a fin de evitar accidentes por cansancio, sobre todo en equipo peligroso.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Equipo contra incendio en puntos determinados de los lugares de trabajo.



En nuestro proceso, la seguridad requiere de programas más simples puesto que no existe equipo peligroso ni procesos complicados.

El programa debe contemplar la marca de las diferentes áreas y pasillos de circulación, más que nada para no interferir con el personal asignado a dicha área.

La parte que requiere de mayor seguridad, es la referente a la instalación eléctrica, no por tratarse de instalaciones de gran capacidad, sino para evitar sobrecargas, cortos, o inclusive descargas eléctricas accidentales.

El aterrizaje de la instalación proporciona una seguridad en caso de sobrecarga en la línea de alimentación y además, proporciona garantía para el operario.

La instalación de equipo contra incendio en puntos específicos para prevenir accidentes, aún cuando no se maneje ningún elemento inflamable.

Sin duda, nos podemos dar cuenta que los programas de seguridad no requieren de gastos considerables por la razón de tratarse de un proceso muy sencillo.

**NOTA:**

Se deja establecido como meta para el segundo semestre de 1989, la presentación del programa de capacitación requerido en la planta.

Se considera además, las funciones que comprendan a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, que deberá elaborar su programa de trabajo en razón de las necesidades específicas de la empresa y de acuerdo a los requerimientos de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

B I B L I O G R A F I A

- \* BAUMEISTER, THEODORE  
AVALLONE, EUGENE A.  
MARKS  
Manual del Ingeniero Mecánico  
Octava Edición  
Edit. McGraw-Hill 1981.
  
- \* CAMARA DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA DE GUADALAJARA.
  
- \* FISCHER, LAURA.  
Mercadotecnia  
Edit. Interamericana 1986.
  
- \* F.O.N.E.I.  
La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos.  
F.O.N.E.I. 1984
  
- \* F.O.N.E.I.  
Términos de Referencia para la Formulación de un Estudio de  
Preinversión.  
Edit. F.O.N.E.I. 1985.
  
- \* OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO  
Introducción al Estudio del Trabajo 1983  
Tercera Edición.  
O.I.T.
  
- \* SHEPPARD T. POWELL  
Acondicionamiento de Aguas para la Industria  
Edit. Limusa 1981.

- \* THIERAUF, ROBERT J.  
Toma de Decisiones por Medio de Investigación de Operaciones.  
Edit. Limusa 1986
  
- \* TRUJILLO, JUAN JOSE  
Elementos de Ingeniería Industrial  
Edit. Limusa 1986
  
- \* WESTON - BRIGHAM  
Finanzas en Administración  
Edit. Interamericana 1985