

UNIVERSIDAD DON BOSCO



“DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION PARA LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS”

TRABAJO DE GRADUACION

PREPARADO PARA LA

FACULTAD DE INGENIERIA

PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADO POR

EMIGDIO OSWALDO CRUZ BONILLA

RICARDO ANTONIO ESCOBAR MELGAR

GILBERT ALEXANDER HERRERA RUBIO



JUNIO DE 1997

SOYAPANGO

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

**UNIVERSIDAD
DON BOSCO**

RECTOR

ING.FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO

DECANO FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS GUTIERREZ

ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACION

ING. ARTURO ARMANDO MENENDEZ

JURADO EXAMINADOR

ING. TOMAS ALVARADO

ING. ALEXANDER IBÁÑEZ

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA
PRODUCCION PARA LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO
CARBONATADAS”**

**ING. TOMAS ALVARADO
JURADO**

**ING. ALEXANDER IBAÑEZ
JURADO**

**ING. ARTURO ARMANDO MENENDEZ
ASESOR**

**QUEREMOS AGRADECER A DIOS TODOPODEROSO, A SAN
JUAN BOSCO Y A MARIA AUXILIADORA POR DARNOS LA
SABIDURIA PARA TRIUNFAR Y REALIZARNOS EN NUESTRAS
VIDAS, A NUESTROS QUERIDOS PADRES POR SUS CONSEJOS,
SU DEDICACION Y AMOR, A NUESTROS CATEDRATICOS POR
TRANSMITIRNOS SUS CONOCIMIENTOS Y A FAMILIARES Y
AMIGOS POR SUS PALABRAS DE APOYO Y ALIENTO.**

RICARDO

OSWALDO

ALEX

D E D I C A T O R I A

GRACIAS A DIOS TODO PODEROSO POR GUIARME E ILUMINARME PARA LA CONSECUSION DE ESTE TRIUNFO.

A MIS PADRES MARIA DEL CARMEN DE HERRERA Y GILBERTO HERRERA QUIENES SIEMPRE ME APOYARON EN LOS MOMENTOS MAS DIFICIL.

A MI HERMANO CARLOS RENE QUIEN AUN EN LA DISTANCIA SIEMPRE ESTUVO PENDIENTE DE MIS IDEALES

A MIS ABUELOS ZOILA, MARIA Y JOSE QUIENES CON SU CARINO Y EXPERIENCIA ME BRINDARON AYUDA.

A MIS AMORES CRIS Y GABY QUIENES REPRESENTAN MI INSPIRACION PARA EL MAÑANA

A MIS ASESORES ING. MENENDEZ, ING IBANEZ, ING ALVARADO E ING. SIFONTES; QUIENES CON SUS CONOCIMIENTOS ENRIQUECIERON ESTE DOCUMENTO.

A MIS AMIGOS DOUGLAS, GLORIBEL, EDUARDO, ALICIA Y CLAUDIA QUIENES APORTARON AYUDA INCONDICIONALMENTE.

Y FINALMENTE, A TODOS AQUELLOS QUE NOS BRINDARON SU APOYO PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO DE GRADUACION .

ALEX.

INDICE

INTRODUCCION.....	i
OBJETIVOS.....	iii
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	v

CAPITULO 1

ASPECTOS TEORICOS SOBRE SISTEMAS, PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

1.1 Introducción.....	1
1.2 Sistemas.....	2
1.2.1 Definición de Sistemas.....	2
1.2.2 Características de los Sistemas.....	3
1.2.3 Tipos de Sistemas.....	4
1.2.4 Relación del Sistema de Planeación y Control de la Producción con las diferentes Áreas de la Empresa.....	6
1.2.5 Organización del Sistema.....	10
1.3 Planeación de la Producción.....	12
1.3.1 Definición de Planeación.....	12
1.3.2 Importancia de la Planeación en relación con el Proceso Producción.....	14
1.3.3 Tipos de Planes de Producción.....	15

1.4 Control de la Producción.....	16
1.4.1 Definiciones de Control.....	16
1.4.2 Objetivos del Control de la Producción.....	17
1.4.3 Actividades del Control de la Producción.....	19
1.4.4 Estándares y Puntos Críticos del Control.....	20
1.5 Principios de la Planeación y el Control de la Producción.....	24
1.6 Funciones de la Planeación y el Control de la Producción.....	26
1.7 Técnicas utilizadas en la Planeación y el Control de la Producción.....	29
1.7.1 Funciones Primarias.....	31
1.7.2 Funciones Secundarias.....	46
1.8 Factores y Requerimientos de la Planeación y el Control.....	52

CAPITULO 2

INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

2.1 Antecedentes de la Industria de Bebidas No Carbonatadas.....	54
2.2 Generalidades de la Industria de Bebidas No Carbonatadas.....	56
2.3 Importancia de las Industria de Bebidas No Carbonatadas.....	58
2.4 Materias Primas, Materiales y equipos.....	61
2.5 Industrias Nacionales productoras de Bebidas No Carbonatadas.....	64

CAPITULO 3

PROCESO PRODUCTIVO

3.1 Introducción.....	65
3.2 Descripción del Proceso de Elaboración de las Bebidas No Carbonatadas.....	66
3.3 Sistemas de envasado para las Bebidas No Carbonatadas.....	72
3.4 Diagrama de Operaciones.....	75

CAPITULO 4

DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

4.1 Introducción.....	77
4.2 Objetivo de la Investigación.....	77
4.3 Determinación de las Necesidades de Información.....	79
4.4 Determinación de las Técnicas de Investigación.....	80
4.5 Diseño del Instrumento de Investigación.....	81
4.6 Determinación de la Muestra.....	96

CAPITULO 5

INVESTIGACION DE CAMPO

5.1 Descripción de la metodología empleada en la investigación de campo.....	99
5.2 Descripción del mecanismo para tabular, graficar y analizar la información.....	100
5.3 Presentación de resultados del cuestionario.....	102
5.4 Presentación de resultados de la entrevista.....	112
5.5 Diagnostico de las empresas de bebidas no carbonatadas.....	116

CAPITULO 6

DISEÑO DEL SISTEMA

6.1 Diseño de la Organización del Sistema.....	120
6.2 Procedimiento para el Diseño del Sistema de Planeación y Control.....	125
6.3 Codificación del Sistema.....	129
6.4 Flujo de Información del Sistema Planeación y Control de la Producción.....	133
6.5 Cuadro Resumen del Procedimiento a seguir en el Sistema de Planeación y Control de la Producción.....	138
6.6 Control de la Producción.....	147
6.7 Costo Unitario de fabricación.....	152
6.8 Situación Actual de las empresas respecto al Sistema Propuesto.....	154

CAPITULO 7

MODELO DE APLICACION DEL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL

7.1 Introducción.....	156
7.2 Pronóstico de Ventas.....	158
7.3 Cuadro de Aplicación de la Técnica Stock-Producción-Ventas.....	162
7.4 Cálculo de las Unidades Planificadas a Producir.....	163
7.5 Cálculo de Requerimientos de Maquinaria.....	165
7.6 Cálculo de Horas Adicionales.....	167
7.7 Cálculo de Horas Extras.....	168
7.8 Cuadro Resumen de Requerimientos por Sistema de Envasado.....	170
7.9 Cálculo de Requerimientos de Materias Primas.....	174
7.10 Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.....	179

CAPITULO 8

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL

8.1 Plan de implementación del Sistema.....	183
---	-----

Conclusiones.....	186
-------------------	-----

Glosario.....	190
---------------	-----

Anexos

Bibliografía

ANEXOS

No.	TITULO	
1	Anteproyecto de Trabajo de Graduación.....	1
2	Cuestionario para las Empresas nacionales productoras de bebidas no carbonatadas.....	9
3	Pronóstico de Ventas (por sistema de envasado y presentación).....	17
4	Pronóstico de Ventas (por tipo de envasado, todos los sabores).....	19
5	Pronóstico de Producción (Stock-Producción-Ventas).....	22
6	Requerimientos de Materia Prima.....	24
7	Requerimientos de Maquinaria.....	26
8	Requerimientos de Mano de Obra.....	28
9	Programa de Mantenimiento.....	30
10	Cuadro de Rotación de Inventarios.....	33
11	Programa Diario de Producción.....	36
12	Requisición de Materia Prima y Materiales.....	38
13	Orden de Entrega de Producción.....	40
14	Hoja de Control Diario de Producción.....	42
15	Cuadro de Inventario de Materias Primas.....	46
16	Orden de Pedido de Materiales.....	49
17	Tabla para Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.....	52
18	Cuadro Resumen de Formularios.....	55

INTRODUCCION

El presente documento, lo constituye el estudio realizado para el trabajo de graduación denominado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION PARA LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS”.

Es así, que en su desarrollo se abordan los aspectos teóricos sobre sistemas, planeación y control de la producción; se describen las generalidades sobre las bebidas no carbonatadas, y los sistemas de envasado utilizados en las empresas nacionales productoras de este tipo de bebidas.

Para conocer la situación de esta industria, se realizó una Investigación de Campo, cuyos resultados llevaron a determinar el tipo de bebidas no carbonatadas que se fabrican, los sistemas de envasado que se utilizan, las técnicas de planeación y control que se aplican, y otros parámetros con los que se creo una base sobre la cual se diseñó el Modelo de Aplicación Propuesto, considerando las necesidades y deficiencias que se tiene actualmente.

Tomando en cuenta lo anterior, los capítulos uno y dos establecen aspectos teóricos de la investigación y generalidades de la Industria de Bebidas No Carbonatadas, para posteriormente en el capítulo tres detallar de manera objetiva los aspectos técnicos de la Industria de Bebidas No Carbonatadas en cuanto al proceso productivo.

Así mismo, en el capítulo cuatro se detalla el diseño de la investigación, la definición del método, el tamaño de la muestra y las técnicas de investigación a utilizar. En el capítulo cinco se detalla la investigación de campo efectuada, se presentan los datos recopilados, gráficos ilustrativos, análisis y diagnóstico de la situación actual de las empresas productoras de bebidas no carbonatadas en lo referente a la planeación y control de la producción.

Finalmente, en los capítulos seis y siete se presenta el diseño propuesto del Sistema de Planeación y Control de la Producción de Bebidas No Carbonatadas, incluyendo costos del sistema, las etapas del plan de implementación, y un Modelo de Aplicación para facilitar la comprensión y aplicación del sistema.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Planeación y Control de la Producción orientado a facilitar la fabricación de bebidas no carbonatadas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Proporcionar las definiciones de Sistema, Planeación y Control de la producción.
2. Determinar los tipos de planes que se aplican en los procesos de planeación y programación de la producción.
3. Determinar los principales factores y requerimientos necesarios para planear y controlar la producción.
4. Conocer la definición de bebidas no carbonatadas y los distintos tipos que se elaboran en el país.
5. Conocer el proceso de fabricación de las bebidas no carbonatadas.
6. Describir el procedimiento a seguir para la aplicación del Diseño del Sistema de Planeación y Control de la Producción.
7. Presentar y aplicar las técnicas de planeación y control en el diseño del sistema.
8. Relacionar a través de un Flujograma la interrelación que existirá entre el Sistema de Planeación y Control y los restantes departamentos de la empresa.

9. Diseñar los formularios necesarios que faciliten el flujo de información en la aplicación del sistema propuesto.
10. Presentar un Ejemplo de Aplicación del Sistema de Planeación y Control de la Producción de Bebidas No Carbonatadas.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCE

El contenido del Trabajo de Graduación, se enfoca en el Diseño del Sistema de Planeación y Control de la Producción para la Industria de Bebidas No Carbonatadas. Dentro de éste, se hace el uso de Técnicas de Ingeniería Industrial que facilitan la labor de planear y controlar la producción y se explican los procedimientos básicos que se ejecutan en el sistema.

Además, se diseñan los formularios necesarios para el manejo de la información y, para utilizar los formatos de manera adecuada, se presentan instructivos para cada uno de ellos.

Todos los aspectos anteriores se enmarcan para lograr que la Industria de Bebidas No Carbonatadas posea una base sobre como planear y controlar las operaciones y actividades necesarias para elaboración de diferentes bebidas no carbonatadas.

LIMITACION

- Para el desarrollo del Trabajo de Graduación se hace una Investigación de Campo a las empresas nacionales productoras de bebidas no carbonatadas, considerando aquellas que se dediquen a elaborar: Jugos, Tés y Refrescos.
- En el contenido no se incluye la bebida no carbonatada conocida como Néctar, debido a que actualmente solo es producida por una empresa en el país, y no se logro el acceso a ningún tipo de información sobre el Néctar.

CAPITULO 1

ASPECTOS TEORICOS SOBRE SISTEMAS, PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

1.1 INTRODUCCION

En toda organización llámese industria, fábrica o empresa, es de vital importancia enfocar como un sistema las actividades de planeación y control de la producción, ya que éstas actividades deben interactuar en sincronía y como un todo si se desean obtener buenos resultados aprovechando eficientemente los recursos disponibles.

Por tal motivo, en este capítulo se explican aspectos teóricos sobre los sistemas, características y tipos; así también se aplica el concepto de sistema a la planeación y el control de la producción y su interrelación con otros sistemas o áreas de la empresa, pero principalmente con el sistema productivo.

Además, se contemplará la definición de planeación de la producción y su importancia; se presentará una definición de control de la producción con sus objetivos y puntos y estándares críticos de control.

Finalmente, se abordarán tres temas que son base para establecer un sistema de planeación y control de la producción, como son: Principios, Funciones y Factores y Requerimientos de la Producción.

1.2 SISTEMA

1.2.1 Definiciones de Sistema

- “Es un conjunto de objetos y/o seres vivientes relacionados de antemano, para procesar algo que se denomina insumo, y convertirlo en el producto definido por el objetivo del sistema y que puede o no tener un dispositivo de control que permita mantener su funcionamiento dentro de los límites preestablecidos”.(1)

(1) SENN James. Análisis y diseño de sistemas de información.

- “Es una serie de elementos que forman una actividad o un procedimiento que busca metas comunes mediante la manipulación de datos, energía o materia en referencia del tiempo para proporcionar información, servicios o productos”.(2)
- “Es un conjunto de variables que intervienen interactuando entre sí para la consecución de un objetivo”.(3)

Considerando las definiciones anteriores, un sistema se puede definir de la siguiente manera:

Un conjunto de elementos o recursos técnicos, materiales, humanos, y financieros que interactúan entre si, procesando un insumo sean éstos materia prima, energía, información, etc., para obtener un producto convertido en un bien o servicio.

1.2.2 Características de los Sistemas

Las principales características de un sistema reciben el nombre genérico de parámetros; los cuales son: Insumos, proceso, producto, dispositivo de control, restricciones y el ambiente.

(2) MASTRETTA Gilberto. Sistemas de producción.

(3) KOONTZ Harold - WEIHRICH Heinz. Administración.

Estos parámetros enfocados a una empresa se definen así:

- El Insumo*. Se compone por las materias primas y materiales, el trabajo de las personas y la tecnología que se adopta.
- El Proceso*. Son los diferentes métodos utilizados que transforman y combinan los insumos para obtener un producto.
- El Dispositivo de Control*. Lo comprende el control y todo aquel mecanismo que contribuye al cumplimiento de los planes de producción para que no se rebasen los gastos en inversiones aprobados para dichos planes y, antes que todo, obtener utilidades.
- El Producto*. Constituido por el desperdicio, averías y el producto terminado en sí.
- Las Restricciones*. Son todos aquellos factores que delimitan el funcionamiento de un sistema, tales como los objetivos del sistema y el recurso.
- El Ambiente*. Son todos los elementos internos y externos que influyen en el funcionamiento del sistema.

1.2.3 Tipos de Sistemas

Los sistemas se clasifican en:

- a) *Sistemas Abiertos*: Son todos aquellos sistemas que intercambian información, energía o materiales con su medio ambiente.
- b) *Sistemas Cerrados*: Son aquellos sistemas que no tienen relación alguna con el medio ambiente.

c) *Sistemas Físicos y Abstractos*: Los primeros son aquellos sistemas que existen físicamente; y los abstractos son aquellos que solo existen en forma conceptual, en la mente de alguien, por ejemplo, un proyecto en la mente de un investigador.

d) *Sistemas Naturales y Artificiales*: Los naturales son aquellos creados por la naturaleza; y los artificiales son creados por el hombre. El clima es un ejemplo de sistema natural y una máquina es ejemplo de un sistema artificial.

e) *Sistemas de Hombres y Maquinas*: Son aquellos integrados por hombres y máquinas, cuya combinación tiene por objeto transformar algo, producir algún producto o servicio para satisfacer una necesidad.

f) *Sistemas y Subsistemas*: Un subsistema es un sistema en sí, solo que el concepto sistema se refiere al sistema en su totalidad y los sistemas que lo componen son llamados subsistemas.

g) *Sistema de Producción*: Enfocándolo de una manera amplia, un sistema de producción es aquel que transforma la materia prima o insumo en producto terminado por medio de un proceso de manufactura, el cual a su vez es retroalimentado por los dispositivos de control preestablecidos que aseguran su correcto funcionamiento.

Considerando las definiciones anteriores, se puede decir que el Sistema de Planeación y Control de la Producción es un subsistema del Sistema Empresa ya que es un elemento que ayuda a lograr los objetivos de la firma; además, es un sistema abierto porque interactúa con otros sistemas de la empresa y, a su vez es un sistema artificial porque es creado por el hombre.

1.2.4 Relación del Sistema de Planeación y Control de la Producción con las diferentes Áreas de la Empresa

Tomando como referencia que el sistema de planeación y control de la producción es un sistema abierto, se describe a continuación su interrelación con las otras áreas o departamentos de la empresa:

A. Relación con Investigación, Diseño y Desarrollo del Producto

Esta proporciona a planeación toda la información referente al producto a fabricarse, tales como su diseño, presentación, forma, dimensiones, etc.

B. Relación con Ventas

Un punto básico en la planeación de la fabricación de un producto, lo constituyen los pronósticos de venta o pedidos de los clientes, los cuales sirven al Departamento de Planeación para establecer el pronóstico de Producción y calcular los requerimientos productivos.

C. Relación con Ingeniería

Esta proporciona toda la información referente a los procesos, materia prima, maquinaria, equipo y dispositivos auxiliares a utilizar.

D. Relación con Finanzas

Planeación y control de la producción se relacionan con finanzas, para establecer los recursos monetarios necesarios y acordes a las previsiones de trabajo según el presupuesto.

E. Relación con Mantenimiento

Mediante un flujo efectivo de información entre mantenimiento y planeación, se hace posible contar con un programa adecuado de mantenimiento preventivo y correctivo. De igual manera se hace del conocimiento de la maquinaria disponible para desarrollar la labor de producción y así planeación puede realizar su labor en base a los datos proporcionados por mantenimiento.

F. Relación con Compras

Dentro de la empresa, la función compras se encarga de proporcionar información a planeación y control de producción sobre el tiempo de espera para la obtención de materia prima y materiales. Compras provee los insumos considerando el costo más óptimo y una calidad aceptable de acuerdo a los estándares preestablecidos.

G. Relación con Control de Calidad

El control de calidad tiene como objetivo velar por la calidad de los productos que elabora la empresa, de acuerdo a normas y estándares establecidos. Control de calidad proporciona información a planeación y control de la producción sobre los resultados de los muestreos de calidad hechos a productos y máquinas a partir de la aplicación de los controles. Las etapas del proceso en donde interviene el control de calidad es en la recepción de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

H. Relación con Personal

El área de personal tiene por objetivo asistir al Departamento de Producción para la contratación de personal cuando sea requerido, y cuando Producción lo requiera.

I. Relación con Bodegas de Materia Prima y Producto Terminado

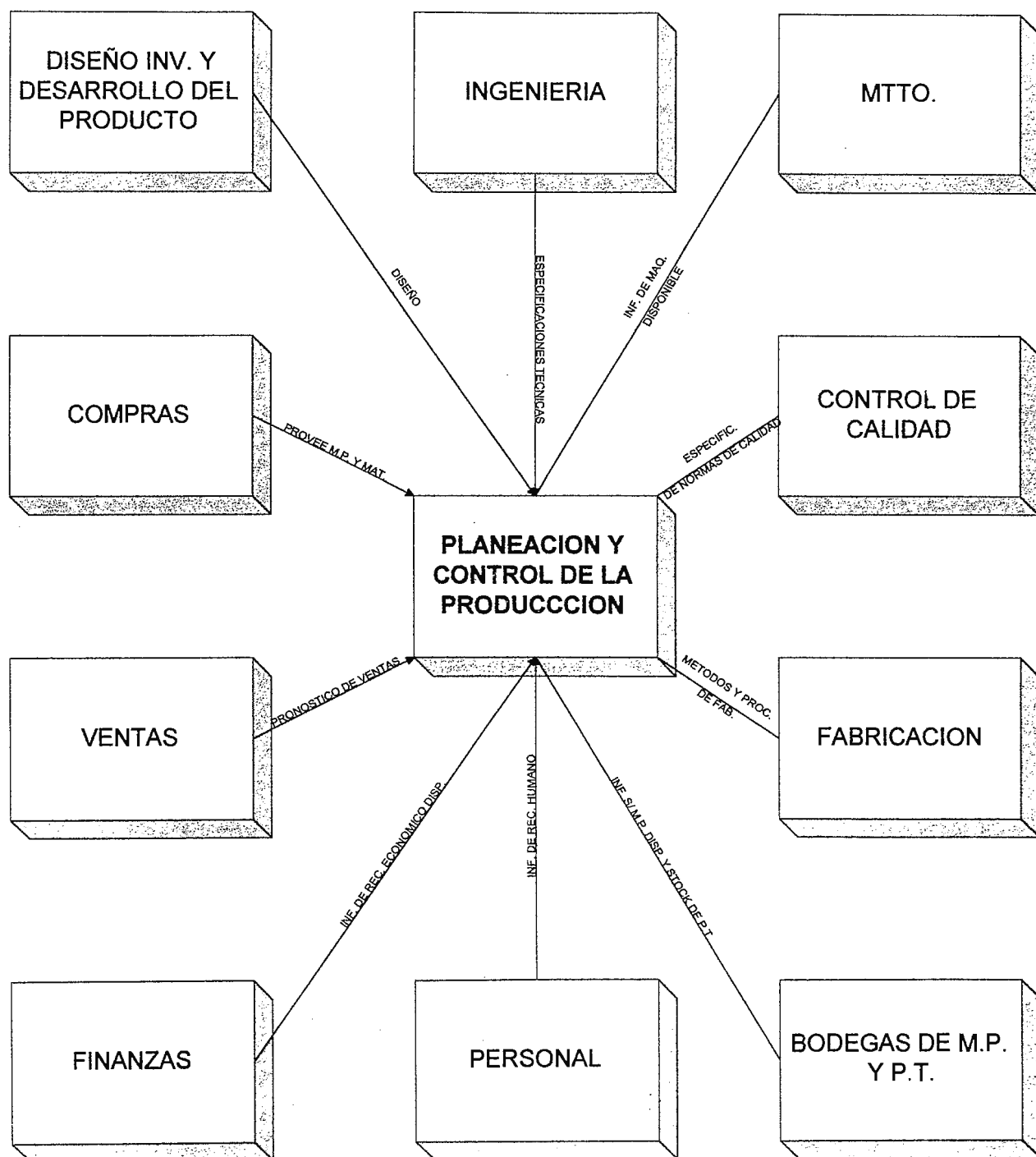
Con un flujo de información adecuado entre bodegas y planeación y control de la producción se hace posible contar con la información referente a la materia prima, materiales y suministros existentes o en trámites, así como también se logra conocer el stock de producto terminado con que se cuenta.

J. Relación con Fabricación

Esta área se encarga de responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo?. ¿Dónde?, y ¿Porqué? se fabrica un producto que se ha proyectado mediante la información proporcionada por programación de la producción a través de las ordenes de trabajo.

El esquema 1 de la siguiente página muestra las relaciones anteriores.

RELACION DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION CON OTRAS AREAS DE LA EMPRESA



ESQUEMA # 1

1.2.5 Organización del Sistema

Objetivo de la Organización

La organización se puede definir como el proceso de combinar el trabajo que los individuos o los grupos tienen que realizar con las facultades necesarias para su ejecución, de manera que los deberes así creados proporcionen los mejores conductos para la aplicación eficiente, sistemática, positiva y coordinada del esfuerzo disponible.

El tema de la organización, en su definición más amplia comprende: las personas que trabajan en una compañía; los cargos respectivos que ocupan; la jerarquía de autoridad y responsabilidad que ejercen esas personas individualmente; la estructura de las relaciones entre unas y otras; los mecanismos a través de los cuales actúan y coordinan sus actividades en la empresa. En el trabajo de la producción intervienen las personas, los cargos, la autoridad, los contactos, las operaciones y la coordinación.

El objetivo de la organización es alcanzar un propósito común. La armazón de la organización dentro de la cual forman los individuos una unidad, es un elemento esencial para alcanzar un objetivo común

Relación entre los planes y la organización

Un paso preliminar necesario a todas las actividades de una empresa industrial es una declaración clara y completa de las responsabilidades, autoridades y deberes o actividades. A este respecto, la organización se encarga de establecer los planes de acción; por consiguiente, todas las reglas, reglamentos y sistemas deben ser expresiones explícitas de los planes formulados.

Las ventajas que proporcionan las organizaciones a los diversos planes son:

- evita incomprensiones, rozamientos, movimientos y gastos inútiles, pues los planes se formulan por escrito;
- facilita la comprobación de su aplicación a la práctica;
- ayuda a instruir o inculcar en el personal ejecutivo e inspector los principios y conocimientos que se consideren necesarios para poner en práctica esos planes;
- permite una renovación constante de la empresa, para que funcione con un mínimo de esfuerzo.

1.3 PLANEACION DE LA PRODUCCION

La planeación es una actividad importante en todo proceso administrativo, ya que permite visualizar el camino a seguir para la consecución de las metas y objetivos trazados.

Si bien es cierto que no se puede predecir con exactitud todo lo que sucederá en el futuro, la planeación facilita la realización de sucesos y no permite que ocurran por simple casualidad. Para concebir un buen plan, es necesario tener claro aspectos como: Objetivos, Misiones, Políticas y las acciones para lograrlos. Con este tipo de información, se facilita la toma de decisiones sobre los planes a seguir para obtener bienes o servicios.

1.3.1 Definiciones de Planeación

“Es la función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y números necesarios para su realización”. (4)

(4) REYES P. Agustín. Administración de empresas.

- “Consiste en la selección de misiones y objetivos, y las estrategias, políticas, programas y procedimientos para lograrlas: toma de decisiones; selección de un curso de acción entre varias alternativas”.(5)
- “Es el proceso que permite la identificación de oportunidades de mejoramiento en la operación de la organización con base a la técnica, así como el establecimiento formal de planes o proyectos para el aprovechamiento integral de dichas oportunidades”.(6)

En base a los conceptos anteriores se define la planeación de la producción de la siguiente manera:

El conjunto de planes y acciones encaminadas a dirigir la producción, considerando los factores cuánto, cuándo, dónde y a qué costo:

¿Cuánto ?, que cantidad de cada artículo es necesario producir

¿Cuándo? en que fecha se iniciará y terminará el trabajo de cada fase

¿Dónde? que máquina, grupo de máquinas y operarios se encargarán de realizar el trabajo

¿A qué costo? estimar cuanto costará a la empresa el artículo o lote deseado a producir.

(5) KOONTZ Harold - WEIHRICH Heinz. Administración.

(6) GOMEZ C. Guillermo. Planeación y organización de empresas.

1.3.2 Importancia de la Planeación en relación con el Proceso de Producción

La necesidad de planear minuciosamente las operaciones de la producción surge a consecuencia de las cuatro razones que se enumeran a continuación:

1. La producción moderna se ha hecho cada vez más compleja, exigiendo que se discurra siguiendo sistemáticamente el proceso de antemano.
2. En los procesos de la producción interviene siempre el elemento tiempo en grados variables.

En la iniciación de la producción son esenciales el cálculo anticipado de las ganancias futuras probables y de los costos futuros probables.

3. Hay que tener siempre en cuenta el elemento de los cambios probables.
4. La producción lucrativa se propone siempre obtener la combinación más económica de los recursos, lo que exige el planeamiento como medio para conseguir el control del costo.

1.3.3 Tipos de Planes de Producción

Los tipos de planes de producción incluyen:

1. Los que se refieren a las cantidades y a la sincronización de las operaciones de producción con las necesidades de la venta; por ejemplo: el Presupuesto de Producción.
2. Los que se refieren a método; por ejemplo: la fijación de Rutas de Trabajo. Es importante notar que la división entre el control de la producción en masa y el control de la fabricación sobre pedido empieza aquí. Es por ello, que este tipo de planes se aplica al diseño del sistema, ya que tal como se observa en los resultados de la pregunta tres de la primera parte del cuestionario de la Investigación de Campo, todas las empresas programan producción en masa (lotes). Para este sistema de producción en masa los planes inician con el Pronóstico de Ventas y se desarrollan con el Diagrama de Operaciones, el cual se convierte en un estándar hasta que se decida alguna modificación sobre el proceso; y cada vez que se decida poner en fabricación un nuevo producto se debe elaborar su respectivo Diagrama de Operaciones.
3. Los que se refieren a la fijación del detalle de los tiempos necesarios en las diferentes operaciones elementales para alcanzar el resultado final perseguido; por ejemplo: el Análisis de Máquinas.

El primer tipo está relacionado con el presupuesto de producción, mientras el segundo y el tercero lo están con las operaciones corrientes de producción.

1.4 CONTROL DE LA PRODUCCION

El control es una función gerencial inherente a la planeación, ya que mide y corrige el desempeño a fin de asegurarse que se cumplan los planes diseñados y así los objetivos de la empresa. El control no puede funcionar si no existen planes y objetivos.

1.4.1 Definiciones de Control

- “El control es asegurarse de que el comportamiento real este de acuerdo con los planes”.(7)
- “El control es la función que consiste en observar, inspeccionar y registrar la ejecución de un plan, de manera que puedan compararse continuamente los recursos obtenidos con los planes realizados y tomar las medidas necesarias para la realización de los objetivos”.(8)

(7) BIEGEL Jhon E. Control de producción.

(8) ALFORD - BANGS. Manual de la producción.

- “Es la función administrativa que consiste en medir y corregir la realización de las actividades de los subordinados con el fin de asegurar que se logren los planes y objetivos de la empresa”. (9)

De acuerdo a las definiciones anteriores y aplicándolas a un proceso de producción, se puede definir el control de la producción de la siguiente manera:

El control de la producción consiste en observar, inspeccionar y registrar la ejecución de los planes de producción en cuanto a la utilización de los recursos programados para todo el proceso de fabricación, desde la requisición de materia prima hasta la entrega a Bodega del producto terminado, transmitiendo los datos observados a una entidad determinada para que se tomen las acciones pertinentes.

1.4.2 Objetivos del Control de la Producción

Objetivo General

Coordinar las instalaciones productoras de la empresa (planta) para obtener un producto según este programado y con un costo óptimo.

Objetivos Específicos

En toda organización el control debe tener sus propios objetivos específicos:

- Insumos: Verificar y dirigir la cantidad y calidad de los materiales, el personal, el equipo, las instalaciones y la información adquirida por la organización.
- Actividades: Velar para que se programen y ejecuten las operaciones de transformación y las actividades de distribución que tienen lugar dentro de la organización.
- Resultados: Verificar las características de los productos previstos y de los resultados imprevistos (contaminación, desechos y desperdicios) de la organización.

Con el fin de cumplir con los Objetivos Específicos dentro del sistema se presentan técnicas y formularios en el Sistema Propuesto, tales como:

INSUMOS: Técnica ARPCC ; Cuadros de Requerimientos de Materia Prima,
Maquinaria y Mano de Obra ; Requisición de Materia Prima y
Materiales ; Cuadro de Inventario de Materia Prima.

ACTIVIDADES: Técnica ARPCC ; Programa Diario de Producción ; Hoja de
Control Diario de Producción.

RESULTADOS: Técnica ARPCC ; Cuadro de Rotación de Inventarios ; Orden de
Entrega de Producción.

1.4.3 Actividades del Control de la Producción

Debido a que cada empresa posee una manera particular de realizar sus actividades, se hace difícil determinar las actividades del control de la producción.

Pero las actividades sobre las cuales se debe tener un mayor control de producción son:

- En el recibo y registro de las ordenes de pedidos
- En la estimación de costos de nuevos productos
- En el registro de compra de materia prima y materiales
- Sobre el mantenimiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado
- En la determinación de niveles de inventario
- Sobre las necesidades de mano de obra y maquinaria para cumplir con los planes de producción
- En la programación de la producción de la fábrica
- Asignación de las tareas a hombres y máquinas
- Sobre el diseño detallado de los productos
- En el seguimiento de las ordenes de producción
- En la evaluación del rendimiento de la planta

1.4.4 Estándares y Puntos Críticos del Control

Conociendo que los estándares son puntos de referencia que se utilizan para medir el desempeño real o esperado, es necesario determinar puntos de atención especial, y luego observarlos para asegurarse de que una actividad o un proceso avanza según lo previsto en los planes de producción.

- Se les denomina puntos críticos a los factores que limitan una operación e indican si los planes están funcionando o no.
- Los estándares son puntos de referencia que miden el desempeño real o esperado con respecto a un patrón preestablecido.

La elección de los puntos críticos del proceso, debe basarse en un principio fundamental: *“El control eficaz exige prestar atención a los puntos críticos para la evaluación del desempeño con respecto a los planes.”*

Ventajas del establecimiento de estándares para puntos críticos

- Se puede manejar un mayor grupo de subordinados
- Se aumenta el tramo de control con ahorros en los costos y se mejora el flujo de información
- Facilita la comparación de lo real contra lo planeado
- El cliente recibe un bien o servicio seguro y de calidad

Para el sistema se utilizara la técnica de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (ARPCC), que se define como un enfoque sistemático para la identificación y asignación de peligros o riesgos asociados con los procesos productivos y administrativos, además se puede incluir una definición de medidas preventivas de control.

Para aplicar la técnica ARPCC se seguirán las etapas siguientes:

- 1. Identificar los riesgos*
- 2. Determinar los puntos críticos de control*
- 3. Especificar los limites criticos (Estándares de control)*
- 4. Establecer un sistema de monitoreo*
- 5. Ejecutar las acciones correctivas a través de las recomendaciones*
- 6. Verificar el sistema*
- 7. Mantener actualizados los registros*

Cuando se elabora correctamente un estudio de análisis de riesgos y puntos críticos de control, es necesario identificar los factores que afecten directamente la seguridad del producto. Esto permitirá al sistema asignar recursos técnicos de la manera mas eficiente posible.

Un estudio de ARPCC ejecutado adecuadamente produce una lista de riesgos potenciales y sus correspondientes PCC's, junto con los límites de operación y procedimientos de monitoreo para cada uno de ellos.

El hecho de que un sistema sea bien concebido y todos los términos definidos claramente, no necesariamente garantiza que es efectivo; un PCC puede haber sido obviado (ej. un contaminante en una materia prima, un foco de contaminación no visible en el equipo), o las medidas de control pueden no ser las más adecuadas (pueden ser muy lentas o no lo suficientemente sensibles).

Por lo tanto, la técnica recomienda revisiones o modificaciones al sistema cada vez que:

- * ocurran modificaciones al proceso productivo;
- * no se puedan verificar datos de un PCC;
- * ocurran desviaciones de los parámetros normales del proceso;
- * el sistema cumpla seis meses de aplicación, para dar continuidad a largo plazo del sistema.

♦ Tipos de Estándares para Puntos Críticos

- a) *Estándares Físicos*. Son mediciones no monetarias y son comunes en el nivel de operación donde se utilizan materiales, se emplea mano de obra, se ofrecen servicios y se producen bienes.
- b) *Estándares de costos*. Son mediciones monetarias y, como los estándares físicos son comunes en el nivel de operación. Asignan valores monetarios a los costos de las operaciones.
- c) *Estándares de capital*. Se derivan de la aplicación de las mediciones monetarias a elementos físicos. Se ven con claridad en la inversión de la empresa más que en los costos de operación. Así, se observarán en el balance general y no en el estado de pérdidas y ganancias.
- d) *Estándares de Ingreso*. Son los valores monetarios asignados a las ventas.
- e) *Estándares de programas*. Son los asignados en un presupuesto, en un programa, en el seguimiento de nuevos productos o en aumentos para la fuerza de ventas.
- f) *Estándares de Tiempo*. Son aquellos que se asignan a las operaciones involucradas en un proceso, para evaluar la eficiencia del mismo.
- g) *Estándares de Calidad*. Son aquellos parámetros o características mínimas que deben tener la materia prima, producto en proceso y producto terminado .

En resumen un punto crítico de control puede ser una materia prima, un lugar, un proceso, a los que se pueden aplicar controles para prevenir los riesgos.

1.5 PRINCIPIOS DE LA PLANEACION Y EL CONTROL DE PRODUCCION

Al enfocar los principios de planeación y control de producción, existen algunos que son fundamentales y que si se les da consideración debida, contribuirán mucho al éxito deseado por la empresa. Algunos de los más importantes de estos principios son:

1. El tipo de fabricación, y no la clase del producto, determinan el sistema necesario; por ejemplo, debido a que se tiene un tipo de fabricación en masa y no en pedidos, se utilizan planes en base al método iniciando con el Diagrama de Operaciones.
2. Lo complejo del control variará con el número de conjuntos a controlar; es decir los tipos de envasado.
3. El único factor base determinante es el número de piezas a controlar; es decir sabores y tamaños.
4. El tiempo es el común denominador de toda programación

5. La magnitud de la empresa o división tiene poco o nada que ver con lo complicado que pueda ser el sistema de control de la producción
6. En la preparación de bases de datos o documentos de información fija, debe separarse de la información variable; algunos datos obtenidos durante la Investigación de Campo constituyen información fija, como velocidades de maquinaria.
7. El verdadero control de producción es un control “a priori” que precede al hecho, mientras que el registro de datos deriva de un control “a posteriori”
8. El control del costo debería ser un derivado de la preparación del trabajo y lanzamiento
9. Los documentos originales deberían reducirse al mínimo
10. El número de unidades en proceso (las que se están trabajando), será en general igual al producto del número de períodos (meses, semanas o días) en el ciclo de fabricación y el número de unidades a completar durante cada uno de estos períodos
11. Una programación de entregas hechas o congeladas, debería abarcar siempre un período de tiempo igual o mayor que el ciclo de fabricación del producto acabado que se ha programado
12. Todos los documentos, planos, listas de piezas o materiales, tareas de trabajo, fichas de costos y similares, deberán ser copias de uno o varios de los cuatro documentos que se citan a continuación:

Programa. Autorización escrita para producir cierta cantidad de producto en una fecha dada

Plano. Instrucciones de la oficina técnica para fabricar el producto

Lista de piezas y materiales. Una lista de todas las piezas, materiales, elementos y materias primas que componen el producto

Ficha de fabricación. Información sobre tiempo o puntos de pedido, fichas de entrega o similares, necesarios para la planeación de la producción

1.6 FUNCIONES DE LA PLANEACION Y EL CONTROL DE LA PRODUCCION

Dentro de la organización de la planeación y el control de la producción se tienen funciones primarias y funciones auxiliares las cuales tienen por objeto lograr los efectos óptimos dentro de la organización. Las funciones se agrupan así:

Funciones Primarias

Son aquellas fundamentales en la planeación y el control de la producción:

a) *Planeación.* Se constituye como la primera función de la planeación y control de la producción, por medio de la cual se establece el plazo de entrega de una obra, para ello se necesita conocer:

- La capacidad productiva de los distintos centros de producción
- La cantidad de esta capacidad productiva que esta ocupada con trabajos anteriores y durante cuanto tiempo estará

b) *Preparación del trabajo*. Consiste en la recopilación de toda información relacionada a la fabricación del producto, es decir, determinar para cada fase del proceso productivo, los datos necesarios como:

- La precedencia operacional
- La máquina o puesto de trabajo en donde debe realizarse cada operación
- El tiempo estándar para cada una de las operaciones involucradas
- Especificación de materiales y materias primas necesarias para el desarrollo de las operaciones

c) *Distribución*. Se encarga de proporcionar a la programación los diferentes datos obtenidos en la preparación del trabajo, que estén de acuerdo a las fechas señaladas en la planeación.

d) *Programación*. Tiene a su cargo la coordinación de las diferentes operaciones de cada proceso de fabricación, con el fin de cumplir los plazos de tiempo establecidos en la planeación.

e) *Ejecución*. Se da después de la programación y vela porque todo lo que se ha propuesto en la programación se cumpla.

f) *Control*. Es la función encargada de informar sobre los avances de la ejecución de cada una de las actividades contempladas en la programación. Es aquí donde se verifica el cumplimiento de la planeación.

Cuando existen anormalidades en algunas actividades de la planeación, el control de la producción proporcionará la información de cómo se producen los hechos y en base a ello tomar medidas correctivas y preventivas.

Funciones Auxiliares

Son todas aquellas que guardan una relación con las funciones primarias, y por ello forman parte de la planeación y control de la producción:

- a) *Compras*. Se refieren a un abastecimiento completo de las materias primas, materiales, suministros y otras necesidades para la bodega de producto terminado en función conjunta con la política de inventario.
- b) *Presupuestos*. Consiste en la elaboración del estimado de mano de obra, materiales, materias primas y gastos imprevistos, teniendo como base los datos de la planeación y el control de la producción.
- c) *Control de costos*. Es el análisis, reducción y control de los costos directos e indirectos involucrados con la planeación y elaboración de los productos.
- d) *Estudio de tiempos y movimientos*. Se registran y examinan críticamente de una forma sistemática los métodos existentes y/o proyectados para llevar a cabo un trabajo, así como idear y aplicar métodos más sencillos y tiempos estándares en cada una de las operaciones.
- e) *Bodegas*. La bodega de materia prima comprende la recepción de materiales y materia prima procedentes de los proveedores, verificando la calidad y cantidad de los mismos.

Así también se clasifican y asignan códigos para elaborar información que sirvan a las diferentes áreas interesadas en los stock de materiales y materia prima. Por su parte la bodega de producto terminado se encarga de establecer un inventario del producto terminado existente y disponible para ventas.

f) *Control de Inventarios*. Abarca el control de inventario de las materias primas, materiales, suministros, existencias en proceso y producto terminado.

Esta función se encarga de proporcionar la información sobre las cantidades de materiales disponibles para la planeación, así mismo, se encarga de gestionar que las ordenes de materiales pedidos, lleguen en el momento adecuado para ser utilizados.

1.7 TECNICAS REQUERIDAS PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION SEGUN FUNCIONES

Con el objeto de lograr efectos óptimos de la Planeación y Control de la producción es necesario mencionar diversas técnicas que serán agrupadas en cada una de las funciones mencionadas en el Capítulo 1, apartado 1.6.

FUNCIONES PRIMARIAS.

1. *Planeación de la Producción:*

- Programación PERT, CPM, GANTT
- Pronóstico de Ventas
- Planeación de la Producción (S-P-V)
- Balance de Materiales

2. *Preparación del Trabajo:*

- Hoja de Ruta
- Lista de Partes

3. *Distribución de los Documentos:*

- Técnicas de elaboración de Formularios

4. *Programación:*

- Programación CPM, PERT, GANTT
- Clear Channel

5. *Control:*

- Muestreo
- Cartas de Control
- Presentación de Informes (Formularios)

FUNCIONES SECUNDARIAS

1. *Control de Inventario:*

- Control de Existencias: Máximos-Mínimos
- Lotes Económicos

2. *Estudio de Tiempos:*

- Procedimientos del Cronómetro
- MODAPTS
- MTM

1.7.1 Funciones Primarias

Planeación de la Producción

A. PRONOSTICO DE VENTAS

Definición:

Es la determinación numérica de la cantidad de artículos a vender en un periodo dado, tomando como base el comportamiento del mercado (Ventas). El pronosticar es un insumo para todos los tipos de planeación y control empresarial dentro de las operaciones, por lo tanto es importante elegir el método adecuado de pronóstico para la toma de decisiones.

Existen distintos tipos de decisiones en operaciones así como distintas necesidades de pronósticos para lo cual se pueden establecer tres métodos:

1. Cualitativos: Estos dependen del juicio gerencial, no utilizan modelos específicos, por lo tanto distintos individuos pueden utilizar un mismo método cualitativo y llegar a pronósticos ampliamente distintos. Estos métodos son útiles cuando se carece de datos o cuando los datos del pasado no son confiables para predecir el futuro. Los cuatro métodos cualitativos más conocidos son: método Delphi, estudios de mercado, analogía de los ciclos de vida, juicio informado.

2. Métodos por serie de tiempos: Se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Una de las suposiciones básicas de estos métodos, es que la demanda se puede dividir en componentes como nivel promedio, tendencias, estacionalidad, ciclos y error. Los métodos más conocidos son: promedio móvil, suavización exponencial, modelos matemáticos, autocorrelación.

3. Métodos Causales: Estos métodos desarrollan un modelo de causa y efecto entre la demanda y otras variables, por ejemplo la demanda de una bebida puede relacionarse con la población, la temperatura promedio del verano, el tiempo, etc. Se pueden obtener datos sobre estas variables y efectuar un análisis para determinar la validez sobre el modelo propuesto. Los métodos más conocidos son: regresión, modelo econométrico y modelo de insumo.

Características:

- ⇒ Debe estar en un sistema de medida definido previamente y en periodos de tiempo claramente determinados que definan la ampliación del mismo.
- ⇒ Debe tener una idea clara y definida del grado de control y precisión que puede tener cualquier tipo de Pronóstico de Ventas.

Aplicaciones:

- ⇒ Es un instrumento valioso para tomar decisiones que estén íntimamente relacionadas con el presupuesto de la empresa.
- ⇒ Como un mejor control de las existencias para reducir los costos de almacenaje y transporte.

B. PROGRAMACION GANTT

Definición:

Comprende la descripción gráfica de las ordenes cronológicamente como una serie de líneas horizontales que marca su progreso y fijan puntos de comprobación.

Características:

- ⇒ Es utilizable para programación y control de la producción la cual denota el comienzo y fin de una actividad, señala el periodo de la misma, así como también la marcha de su ejecución.
- ⇒ Denota tiempos improductivos.
- ⇒ Es efectivo ya que se llena a diario.

Ventajas:

- ⇒ Es sencilla su aplicación.
- ⇒ Evita las innecesarias y costosas horas extras
- ⇒ Evita el costoso almacenaje de producto terminado y producto semi-elaborado proveniente de fuentes externas.
- ⇒ Es fácil de comprender y seguir su funcionamiento.
- ⇒ Su instalación es de bajo costo.
- ⇒ Su mantenimiento es mínimo.
- ⇒ Puede ser utilizado para órdenes de pedidos, maquinaria y fuerza de trabajo.
- ⇒ Sirve de base para la juiciosa distribución del dinero que debe gastarse en la promoción de ventas y publicidad.

Desventajas:

- ⇒ Las tareas críticas no están especificadas.
- ⇒ No permite detectar errores en el análisis.
- ⇒ Para planear la expansión real de la empresa.
- ⇒ En la eliminación o sustitución de los productos que no dejan beneficios.
- ⇒ En el desarrollo de los controles financieros eficientes.
- ⇒ En el establecimiento de directrices más eficientes respecto al personal de la planta.

C. PROGRAMACION PERT (TECNICA DE EVALUACION Y REVISION DE PROGRAMAS)

Definición:

Una red PERT es un modelo esquemático de las actividades y de los eventos comprendidos en un plan, los cuales utilizan símbolos como flechas que denotan las actividades y círculos que son los eventos, basándose simplemente en un nivel de tiempos.

Características:

Es aplicable directamente a los problemas de planeación y control de la producción implicados en el control del plan son grandes, complejos y se hacen una sola vez, por ejemplo el montaje de una planta como el proyecto “Nejapa Power”. Se aplican cuando se quieren reducir los costos o la duración del proyecto.

Ventajas:

- ⇒ Proporciona información a la administración sobre problemas actuales y potenciales.
- ⇒ Denota la fecha de conclusión esperada del plan.
- ⇒ Se logra coordinación entre el trabajador y los recursos.

Desventajas:

- ⇒ No todo proyecto puede acelerarse con aumento en las utilidades ya que provocará un aumento de costos.

D. PROGRAMACION CPM (METODO DE RUTA CRITICA)

Definición:

Es una técnica similar al PERT, con la diferencia que considera el aspecto de costo dentro de la programación como también los detalles de preparación de los diagramas.

Aplicación:

Es utilizado por la dirección para planificar los proyectos a fin de lograr sus objetivos con éxito.

Ventajas:

⇒ Los problemas pueden ser resueltos antes de que ocurran.

⇒ Por medio del diagrama puede asimilarse de una manera inmediata el alcance del proyecto completo en forma visual.

E. PLANEACION DE LA PRODUCCION (S-P-V: STOCK-PRODUCCION-VENTAS)

Definición:

Es una técnica para elaborar planes de producción basándose en el pronóstico de ventas. Es llamado también Stock-Producción-Ventas; tiene como objetivo primordial determinar el número de unidades buenas a producir en un período de tiempo establecido, la cantidad de materia prima y materiales necesarios, el número de horas-máquina y horas-hombre a utilizar.

Características:

Es necesario conocer la siguiente información:

- ⇒ Pronóstico de ventas
- ⇒ Política de inventario
- ⇒ Días hábiles laborables
- ⇒ Porcentaje de unidades defectuosas
- ⇒ Requerimientos de materia prima y materiales por unidad
- ⇒ Porcentaje de desperdicio de materia prima y materiales
- ⇒ Capacidad teórica de las máquinas por hora
- ⇒ Eficiencia del proceso

Con su aplicación se logra determinar:

- ⇒ Número de unidades buenas a producir
- ⇒ Requerimientos de materia prima y materiales para producir las unidades estimadas
- ⇒ Cantidad de horas-hombre a necesitar, es decir la cantidad de operarios requeridos
- ⇒ Cantidad de horas-máquina necesarias

Ventajas:

- ⇒ Se toma como base real el Pronóstico de Ventas
- ⇒ Se determina con mucha exactitud los requerimientos necesarios para producir en un periodo determinado
- ⇒ Se manejan porcentajes de desperdicio y defectos

Desventajas:

- ⇒ Se debe contar con la información oportuna, es decir en el preciso momento que se necesita desarrollar el plan de producción

F. BALANCE DE MATERIALES

Definición:

Es una técnica que permite conocer en un proceso de producción los requerimientos de entrada, los insumos y los resultados en términos intermedios, con el propósito de tener el producto terminado al final de todas las operaciones del proceso. Tiene como objetivo establecer la cantidad de insumos que necesitan las operaciones considerando los porcentajes de desperdicio de materiales y el porcentaje de productos defectuosos al final del proceso.

Ventajas:

- ⇒ Se controla tanto lo que entra al proceso como lo que se obtiene con el producto terminado
- ⇒ Se parte de las unidades buenas que se requieren hasta llegar al requerimiento de materiales
- ⇒ Se consideran los porcentajes de desperdicios en cada etapa del proceso de fabricación

Desventajas:

- ⇒ Su aplicación se complica cuando los procesos de fabricación involucran demasiadas operaciones ó cuando no se conocen las cantidades de materiales necesarios para las etapas del proceso.

Preparación del trabajo

A. HOJA DE RUTA

Definición:

Es el documento en el que se resume toda la información necesaria para la fabricación de una pieza, y es uno de los elementos más importantes en la planificación y el control de la producción, permite cuantificar toda esta información tal como secuencia operacional, tipo de maquinaria , cantidad de mano de obra y tiempo necesario para efectuar las operaciones.

Para realizar la Hoja de Ruta es necesario considerar casi la totalidad de los factores que participan en el proceso de fabricación.

B. LISTA DE MATERIALES

Definición:

Es el documento en donde se especifican claramente todos los materiales que se involucren en el producto, se utiliza como referencia conveniente a todo lo concerniente en actividades de planeamiento y producción.

Distribución de documentos

FORMULARIOS

Consiste en adecuar las particularidades del sistema a ciertos documentos que son claves para transmitir la información a los distintos sectores involucrados en el proceso de planeación ó de producción en una industria.

Esta documentación permite un ordenamiento informativo que agiliza el proceso, es por ello que se debe considerar el no congestionar de información innecesaria que podría ocasionar enredos y/o confusiones en su interpretación.

Los formularios poseen la ventaja de ayudar a controlar el funcionamiento operacional del sistema y simplifica la utilización del mismo. Se utilizan cuando se requiere tener un flujo de información efectivo y oportuno.

Programación

Para efectuar la Programación son validas también las técnicas descritas en la planeación de la producción: PERT, CPM, Gantt; y además la técnica Clear Channel, detallada a continuación:

CLEAR CHANNEL

Definición:

Consiste principalmente en lograr un movimiento uniforme y rítmico del producto con el fin de encontrar la forma más eficiente del aprovechamiento de los recursos: tiempo, mano de obra y maquinaria. Tiene como objetivo prevenir pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre las secciones y los centros de trabajo.

Aplicación:

Es útil en una empresa que manipule variedad de productos pero con procesos similares, ya que es aplicable a la programación de diversas órdenes de producción acompañadas por el Pronóstico de Ventas, tiempo estándar, cantidad de mano de obra y capacidad productiva.

Ventajas:

- ⇒ Se pueden programar las órdenes de trabajo para diversas máquinas con un mínimo de tiempo, mano de obra y maquinaria.
- ⇒ Determina el conjunto de productos cuya producción proporciona máximos rendimientos

Desventajas:

- ⇒ Su implementación requiere de un personal altamente técnico para su ejecución

Ejecución

Para efectuar la tarea de ejecución se utilizará la distribución de documentos descritos en el apartado 1.7.1.3 , ya que permite ordenar y agilizar la información del sistema.

Control

A. MUESTREO

Definición:

Consiste en la inspección aleatoria del producto que se está fabricando, no importando si se ejecuta al inicio, dentro del proceso de fabricación o cuando ya se tiene el producto terminado.

Procedimiento:

Se selecciona cierto número de productos o unidades cada cierto tiempo del proceso, es decir por ejemplo, sacar un producto de cada 100 que se fabriquen y así hacerle las observaciones, pruebas y análisis correspondientes para determinar la calidad de éste.

Aplicación:

Este método se puede aplicar a: el producto, la materia prima y, los materiales en general.

B. CARTAS DE CONTROL

Definición:

Técnica utilizada para medir el grado de control de un proceso, para juzgar el rendimiento de una actividad y para establecer un índice de seguridad para la materia prima y materiales defectuosos.

Proporcionan un control específico, sumando los aciertos o fallas de un proceso con el fin de controlar la calidad de un producto.

Ventajas:

⇒ Se utiliza para medir y evaluar la calidad de los productos que se fabrican en una empresa.

⇒ Se pueden detectar las fallas de un proceso con mucha más facilidad.

C. FORMULARIOS

Para controlar cualquier proceso, actividad o funciones se hace obligatorio la elaboración de los formularios, aspecto evaluado en el apartado 1.7.1.3 del documento. Con esta actividad de controlar se debe comparar, registrar, analizar la información, para evaluar la marcha o el desarrollo, y solo con la utilización de formularios se facilita en gran medida.

1.7.2 Funciones Secundarias

Control de Inventario

A. CONTROL DE EXISTENCIAS DE MAXIMOS Y MINIMOS

Definición:

Es el método más usado para determinar el momento justo para pedir y además controlar el suministro de artículos, el cual genera el punto pedido.

- Máximo: Se define como la cantidad máxima admisible de un artículo en la bodega.
- Mínimo: La mínima cantidad de artículo que debe permanecer en la bodega.

Características:

- ⇒ Previsión en la comprobación del inventario de cada artículo.
- ⇒ El pedido se efectúa cuando existe una disminución en la reposición de artículos.
- ⇒ Prevé el no quedarse sin existencias en caso de atrasos o un incremento del consumo de materiales.
- ⇒ El margen de seguridad se basa en el tiempo que se lleva en obtener materiales en casos de apuros.

B. INVENTARIO POR LOTE ECONOMICO

Definición:

Es la cantidad de cualquier elemento que hay que fabricar o adquirir de una vez para que resulte al mínimo precio unitario.

Aplicación:

Es aplicable en la fijación de las cantidades de reposición en los elementos que se mantienen comúnmente en inventario o en aquellos en que existe una demanda muy frecuente.

Ventajas:

⇒ Se calcula la cantidad de producto a fabricar en la que se tiene el mínimo costo posible.

⇒ Es fácil de aplicar.

Desventaja:

⇒ Se hace necesario contar con personal con un grado alto de conocimiento de manejo de inventario para operar este sistema.

Estudio de Tiempos y Movimientos

A. PROCEDIMIENTO DEL CRONOMETRO

Definición:

Técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos del trabajo correspondientes a los elementos de una tarea a fin de obtener el tiempo tipo o estándar de dicha tarea.

Aplicación:

Se puede emplear en dos tipos de mediciones: En la vuelta a cero se le toma el tiempo a cada elemento; y en el de lectura continua se toma el tiempo a los elementos sin retornar el cronómetro a cero.

Ventajas Vuelta a Cero:

- ⇒ No se necesita restar para encontrar el tiempo a cada elemento
- ⇒ Se tiene una mejor descripción de la estabilidad o inestabilidad en la ejecución del operario.

Desventajas Vuelta a cero:

- ⇒ Se pierde tiempo entre la reacción mental y el movimiento de los dedos a volver a la posición cero.
- ⇒ No se logra realizar un estado claro de la secuencia de elementos en su toma de tiempos.

Ventajas Lectura Continua:

- ⇒ Todos los elementos tanto regulares como extraños pueden seguirse etapa por etapa
- ⇒ Se registra todo el tiempo en que la operación esta en observación.

Desventaja de Lectura Continua:

- ⇒ Se crea más papeleo.
- ⇒ Dificultad de medir la estabilidad de la ejecución de la operación.

B. TECNICA MODAPTS (Arreglo modular de estándares de tiempos predeterminados)

Definición:

Es uno de los sistemas que estudia la relación entre tiempos estándares y actividades o movimientos del cuerpo humano.

Características:

Las características propias de este sistema en comparación con otros sistemas estriba en lo sencillo, por la facilidad de aprender y usar, así como por tener definiciones claras y un número pequeño de alternativas mutuamente excluyentes; lo económico por la facilidad de aplicarse sin necesidad de recurrir a tablas y su independencia del criterio humano debido a las definiciones claras y precisas.

Ventajas:

⇒ Estudia a la operación no al operario.

⇒ Determina rápidamente tiempos estándar para cualquier actividad manual.

C. MTM (movimiento- tiempo- medición)

Definición:

Procedimiento que analiza cualquier operación manual o método ejecutado por los movimientos básicos asignando a cada movimiento un tiempo predeterminado que se define por la índole del movimiento y las condiciones en que se ejecutan.

Esta técnica se basa en ocho movimientos:

- | | |
|--------------|-----------|
| - Alcanzar | - Sujetar |
| - Mover | - Ubicar |
| - Girar | - Soltar |
| - Desacoplar | - Apretar |

Características:

- ⇒ Es de fácil aplicación
- ⇒ Rápido de entender
- ⇒ Puede aplicarse en cualquier parte
- ⇒ Estudia la operación no al operador.

Ventajas:

- ⇒ Es el método que proporciona los datos más exactos de tiempos predeterminados.
- ⇒ Representa ventajas sobre el estudio del cronómetro por la razón que generalmente tienen aversión a dicho estudio.
- ⇒ Elimina el criterio subjetivo necesario en la calificación del desempeño utilizado en el método del cronómetro.
- ⇒ Enfoca la atención del analista en los movimientos básicos comprendidos en el trabajo.

1.8 FACTORES Y REQUERIMIENTOS DE LA PLANEACION Y CONTROL.

En todo proceso de planeación y control de la producción, se hace necesario contar con información sobre todos aquellos factores y requerimientos que intervienen en el procedimiento de fabricación para luego planear las operaciones.

Generalmente estos factores y requerimientos están relacionados con los recursos necesarios para producir un bien: los materiales o materias primas, equipo y mano de obra.

Los factores son: equipos, materiales y mano de obra necesarios para producir.

Los requerimientos son aquellos necesarios por cada unidad producida de un bien.

Los factores y requerimientos para una empresa se detallan en el la TABLA 1.

FACTOR	REQUERIMIENTO POR CADA UNIDAD PRODUCIDA
A) Equipo • Maquina # 1 • Maquina # 2	• Hora-máquina X horas, minutos, segundos • Hora-máquina Y horas, minutos, segundos
B) Materiales • Material # 1 • Material # 2	• Especificaciones del material # 1 • Especificaciones del material # 2,(tamaño, peso, volumen, etc.)
C) Mano de obra directa • Operador # 1 • Operador # 2	• Horas-hombre de operador # 1 • Horas-hombre de operador # 2

FACTORES Y REQUERIMIENTOS PARA LA PLANEACION Y CONTROL

TABLA 1

Es evidente, que para propósitos de planear la producción, es necesario que en la fábrica se cuente con:

- Cantidad de horas-máquinas,
- Cantidad de horas-hombre,
- Cantidad determinada de materiales.

CAPITULO 2

INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

2.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

Las Bebidas No Carbonatadas son aquellas que en su contenido no presentan gas carbónico (CO_2) y pueden ser 100% naturales o artificiales. Las bebidas no carbónicas buscan penetrar en el mercado de las bebidas, el cual ha sido dominado hasta la fecha por las bebidas carbónicas y aguas purificadas envasadas.

Sin embargo las mejoras en los equipos y la tecnología han contribuido, junto con el desarrollo de nuevas tecnologías, a aumentar de forma significativa el nivel de desarrollo de las Industrias de Bebidas No Carbonatadas. Esto ha hecho posible que consumidores de Europa, Norteamérica y hoy en día Centro América puedan disfrutar de bebidas no carbonatadas hechas con frutas exóticas como piña, maracuya y otras.

Los analistas de mercado esperan que este crecimiento continúe hasta bien entrado el siglo XXI. Las estadísticas indican que las industrias productoras de bebidas derivadas de frutas constituyen el sector que cuenta con el crecimiento más rápido dentro del mercado global de bebidas.(10)

En el caso concreto de los agricultores y procesadores de fruta, existe un interés particular en relación con el ámbito de la demanda que esto ha traído consigo. Los distribuidores de bebidas no carbonatadas ofrecen en la actualidad una gama creciente de productos de mejor valor, tanto de un solo sabor como de varios sabores.

El sector industrial de bebidas no carbonatadas, el cual engloba tanto a los agricultores como a los procesadores, ha respondido con rapidez a las demandas de este mercado internacional en continua expansión. Se han subido los estándares en los principales países productores de frutas y se están desarrollando cada vez más las nuevas técnicas, tales como el tratamiento aséptico.

Los productores y distribuidores de bebidas no carbónicas están entusiasmados con esta línea de bebidas que ofrecen un margen de utilidades superior al de las bebidas gaseosas comunes (11). Y las primeras respuestas de los mercados en desarrollo indican que los consumidores están dispuestos a pagar por bebidas no carbónicas y de alta calidad.

Es así como en el país comienza a observarse un crecimiento de las industrias de bebidas no carbonatadas, las cuales buscan satisfacer consumidores exigentes con productos de excelente calidad.

2.2 GENERALIDADES DE LAS BEBIDAS NO CARBONATADAS

Durante más de una década, los consumidores, los detallistas y los distribuidores de bebidas no carbonatadas en Centroamérica han tomado parte de una transición exclusiva, una transición que ha visto el cambio del interés en refrescos gaseosos y otras bebidas comunes a productos más saludables, con mejor sabor, y más refrescantes.

No hay nadie a quien no le guste más de una bebida no carbonatada existente en el mercado, es mas se tiene la idea que cualquiera es un consumidor potencial y viable de estos productos. A todos no les gustan todos los sabores, pero ahí esta la belleza de las diferentes líneas de refrescos no carbónicos: en ellas hay algo para todos.

Existe una amplia gama de bebidas no carbonatadas que se producen y/o comercializan. Así por ejemplo se tiene una variedad de té de gran sabor preparados para tomar bien fríos; bebidas no carbónicas de frutas hechas verdaderamente con frutas; jugos y refrescos con saborizantes artificiales; jugos de frutas 100% naturales; y bebidas deportivas.

Para muchos refrescos no carbonatados se utilizan procesos de envasado especial que hacen posible envasar las bebidas sin usar preservantes. Para los que cuentan sus calorías, las industrias ofrecen también líneas de productos dietéticos edulcorados; y para los entusiastas del deporte, las bebidas deportivas son reconstituyentes que contienen vitaminas sintéticas usadas para reemplazar vitaminas claves y minerales perdidos durante los ejercicios físicos.

¿ Por qué a los consumidores les gustan tanto las bebidas no carbonatadas ?

Hay varias razones. En las investigaciones de mercado, los refrescos no carbónicas alcanzan evaluaciones más altas que los competidores en varios atributos: “más gustosas que las colas como bebidas”, “apagan mejor la sed”, “son más naturales”, “tienen mejor sabor”, “son fuera de lo común”, “viene en un envase más agradable”, entre otras.

En pocas palabras muchos las beben, ya que se esta hablando de una base de consumidores que comienza aproximadamente a los seis años y llega hasta los 60 o 70. No solo es el hombre, no solo es la mujer, y no solo es el entusiasta deportivo o de la salud.

2.3 IMPORTANCIA DE LAS BEBIDAS NO CARBONATADAS

El crecimiento y desarrollo de las bebidas no carbonatadas favorece grandemente al fortalecimiento de la economía y calidad de vida de la sociedad del país.

Aporte Económico

El aporte económico de este tipo de industrias para el país se observa en los siguientes aspectos:

- *Renta*: Toda empresa legalmente establecida debe contribuir con este impuesto como un aporte al gobierno de las ganancias obtenidas en un período de tiempo.
- *Impuestos Municipales*: Son los impuestos a pagar por el derecho de ser propietario de un inmueble (alumbrado eléctrico municipal, servicio de tren de aseo, etc.).
- *Impuestos* : Estos impuestos deben ser pagados por la importación de materia prima y maquinaria utilizadas para sus procesos.
- *Aranceles*: Estos impuestos se pagan por la exportación de los productos a cualquier otra nación.
- *Generación de Empleos*: Las empresas ofrecen la oportunidad de ubicar a todo tipo de personal para cubrir los diferentes puestos de trabajo que se necesiten.

Aporte Social

El beneficio social que brindan las empresas productoras de bebidas no carbonatadas, se refleja en :

- *Diversificación de Bebidas*: Con el surgimiento de este tipo de bebidas se tiene mayor competencia en este tipo de producto, ya que no predomina en la sociedad salvadoreña un solo tipo de bebidas.

- *Calidad de Productos*: Este tipo de productos satisface las necesidades de clientes exigentes en lo que respecta a bebidas.
- *Avances Tecnológicos*: Con la presencia de este tipo de empresas, el nivel de tecnología en el país se desarrolla grandemente.

2.4 MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y EQUIPOS

Materia Prima

Dependiendo del tipo de proceso y bebida a envasar así serán las materias primas a utilizar. Las materias primas que se detallan en la TABLA 2, son las utilizadas para el proceso y los envasados que se detallarán en el Capítulo 3.

MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA
ácido cítrico	concentrado
agua cruda	envase plástico
azúcar	envase gable-top
benzoato de potasio	goma xhantan
cal	película de poliestireno
cloro gaseoso	sorbato de potasio
cloro granulado	sulfato de aluminio
cloruro de calcio	viñeta

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS PARA LA ELABORACION Y ENVASADO
DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

TABLA 2

Materiales

Además de las materias primas también es necesario utilizar materiales considerados como complementarios a los productos, pero que ayudan a la colocación del producto en el puesto de venta. Estos materiales se detallan en la TABLA 3.

MATERIALES	MATERIALES
anaranjado de metilo	phenoftaleina
bolsa secundaria	sanitizante
caja para empackado	tituladora de alcalinidad
<i>carbón activado</i>	<i>solvente para tinta</i>
detergente	sulfato de sodio
helio cromo	tierra diatomacea
indicador buffer	tapón plástico
ortotodilina	tinta

MATERIALES EMPLEADOS PARA LA ELABORACION Y ENVASADO DE
BEBIDAS NO CARBONATADAS

TABLA 3

Equipo

Es necesario que los insumos se conviertan en productos terminados a través de procesos simples o complejos en los cuales intervienen herramientas o equipos. Para el caso del proceso de elaboración de bebidas no carbonatadas y métodos de envasado que se detallarán en el Capítulo 3 es necesario tomar en cuenta los siguientes equipos detallados en la TABLA 4.

EQUIPO	EQUIPO
bombas para líquidos	máquina llenadora para bolsas
codificadores	máquina llenadora para botellas plásticas
contadores de producto terminado	máquina llenadora para gable-top
equipo para microbiología	pasteurizador
empacadora para bolsas	sistema de calentamiento de agua
empacadora para botellas plásticas	sistema de enfriamiento de agua
empacadora para gable-top	sistemas de limpieza en sitio
enviñetadora	tanque cisterna
equipo para tratamiento de agua	tanque cocina
dosificadores de químicos	tanque madrina
filtro de arena	tanque para disolución de cal
filtro de carbón	tanque para pre-capa
filtro pulidor	tanques para preparación de jarabe
flujómetros	taponadora de botellas plásticas
intercambiador de calor	transportadores
lavadora de botellas plásticas	

EQUIPO EMPLEADO PARA LA ELABORACION Y ENVASADO DE
BEBIDAS NO CARBONATADAS

TABLA 4

2.5 INDUSTRIAS NACIONALES PRODUCTORAS DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

Las empresas de bebidas no carbonatadas están incluidas dentro de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme en el siguiente grupo:

Gran División 3 : Industrias Manufactureras

Grupo 31 : Alimentos, bebidas y tabacos

División 313 : Industrias de Bebidas No Alcohólicas y Aguas gaseosas.

En el país, las empresas que se dedican a la fabricación de bebidas no carbonatadas son las siguientes:

- AGRO-VALL
- BON-APETIT
- DIADEMA S.A. DE C.V.
- ENVASADORA DIVERSIFICADA (ENDISA)
- FOREMOST
- INDUSTRIAS CRISTAL DE CENTROAMERICA, S.A.
- LA SALUD

CAPITULO 3

PROCESO PRODUCTIVO

3.1 INTRODUCCION

El proceso de elaboración de las bebidas no carbonatadas comprende diferentes operaciones que son realizadas en varias secciones de trabajo las cuales se complementan unas a las otras. Dichas secciones pueden clasificarse en cuatro áreas:

1. *Sección de tratamiento de agua*
2. *Sección de cocimiento de azúcar*
3. *Sección de preparación de jarabe terminado*
4. *Sección de envasado para producto terminado*

Las tres primeras secciones se explican a continuación, mientras que la ultima se detallará en el apartado 3.3, debido a la diversidad de formas y productos que se pueden obtener del envasado de las bebidas no carbonatadas.

3.2 DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACION DE LAS BEBIDAS NO CARBONATADAS

Sección de Tratamiento de Agua

El objetivo de la sección de tratamiento de agua es eliminar las impurezas y atributos que contiene el agua cruda hasta convertirla en agua potable y purificada.

Existen diferentes métodos para convertir el agua cruda en agua potable, tales como: filtración, coagulación, reducción de alcalinidad y tratamiento químico. El método mas comúnmente utilizado por sus buenos resultados y a un bajo costo es el tratamiento químico, el cual se explica a continuación.

El proceso consiste en bombear agua cruda hasta un tanque cisterna, aplicando durante su recorrido cloro gaseoso para obtener agua con cloro a 10 partes por millón (ppm). Se deja reposar en la cisterna con el objeto de desinfectar y eliminar compuestos orgánicos al agua cruda. El tiempo de almacenamiento del agua clorada en la cisterna depende del consumo de agua en la planta.

Luego el agua clorada se bombea hasta el tanque de reacción en donde se le dosifican y mezclan los siguientes químicos: cal, hidróxido de calcio, cloruro de calcio y sulfato de aluminio; con la finalidad de coagular, flocular, desinfectar y reducir la alcalinidad, hierro y aluminio del agua cruda.

Mientras los químicos se mezclan se toman muestras del agua del tanque para medir los parámetros de calidad del agua, tales como: alcalinidad de bicarbonatos (P), alcalinidad de carbonatos (M); acidez o alcalinidad (pH), y dureza total (H).

Una vez controlados los parámetros del agua en el tanque de reacción se bombea hasta el filtro de arena en donde se eliminan todos los químicos (excepto el cloro) no disueltos en el agua. Nuevamente se verifican los parámetros de calidad del agua a la salida del filtro de arena, y una vez aprobados el agua es dirigida hasta el tanque reserva. El agua contenida en el tanque reserva no es aún potable ya que contiene una concentración de cloro entre 6 y 12 partes por millón (ppm).

Justo hasta el momento en que se requiere agua tratada se bombea el agua del tanque reserva hacia el filtro de carbón para eliminar completamente el cloro. Cuando el agua no presenta partículas de cloro a la salida del filtro de carbón ésta se envía hasta el filtro pulidor en donde queda retenida cualquier partícula mayor o igual a 10 micras de diámetro. El filtro pulidor es opcional en un tratamiento de agua.

A la salida del filtro pulidor al agua tratada se le verifican los siguientes parámetros de calidad: turbidez, color, olor, sabor, cloro libre, cloro total, alcalinidad, hierro, aluminio, cloruro, total de sólidos disueltos, coliformes y cuenta total. Luego del filtro pulidor el agua tratada sigue su recorrido hasta las secciones de cocimiento de azúcar y preparación de jarabe.

Sección de Cocimiento de Azúcar

La sección de cocimiento de azúcar tiene como finalidad eliminar impurezas y mejorar las características del azúcar proveniente de los ingenios. Dicha azúcar debe cumplir con especificaciones de calidad, tales como: pureza, sabor, olor, color, turbidez, ceniza, potencial de floc, sedimento, dióxido de sulfuro, humedad, bacterias mesofilicas, levaduras, hongos y medida de criba.

El proceso se inicia depositando agua tratada en el tanque cocina y calentándola con vapor hasta los 75 u 80°C. posteriormente se le agrega el azúcar de los sacos con el fin de eliminar los microorganismos del azúcar a través de un choque térmico. Luego se incrementa la temperatura del tanque cocina hasta los 82 u 85°C y se le agrega agua tratada conteniendo carbón activado.

La cantidad de carbón activado a usar depende del color del azúcar que se esta cocinando, al elevar la temperatura hasta los 85°C se cierra la válvula de vapor y se deja en agitación el contenido del tanque cocina durante unos 30 minutos. Mientras permanece la agitación el carbón activado logra eliminar colores, sabores e impurezas no deseadas al azúcar a través del proceso conocido como “adsorción”.

Transcurrido los 30 minutos se le agrega tierra diatomacea al tanque cocina la cual le servirá posteriormente al azúcar durante su recorrido en el tanque pre-capa. Terminada la carga de tierra diatomacea, la mezcla (agua tratada, azúcar, carbón activado y tierra diatomacea) es bombeada hasta el filtro recolector en donde queda retenido cualquier objeto grande de la mezcla.

Luego del filtro recolector es necesario que la mezcla pierda partículas pequeñas de carbón activado y tierra diatomacea que pueda tener. Para ello se hace pasar la mezcla a través de un tanque pre-capa, llamado así porque antes de utilizarlo es necesario formar en sus placas una capa.

Dicha capa se logra recirculando tierra diatomacea (diluida en agua tratada) en el interior del tanque pre-capa hasta que se observe un color claro en la recirculación. Se requieren aproximadamente unos 15 minutos para lograr formar la capa.

Filtradas las partículas grandes y pequeñas de la mezcla, ésta se almacena en un tanque madrina, en donde se toman muestras del jarabe simple con el objeto de verificar los parámetros de calidad como son: apariencia, carbón y materia extraña, olor, sabor a 10 brix, olor después de acidificación, potencial de floc, microbiología y color.

Según es la cantidad de jarabe o jugo terminado a preparar así será la cantidad de jarabe simple a despachar. El proceso de despachado de jarabe simple consiste en bombear el jarabe simple desde el tanque madrina hasta el tanque de preparación de jarabe terminado.

Durante el recorrido del jarabe simple de una sección a otra se utiliza el intercambiador de calor para lograr reducir a unos 15 o 25°C la temperatura del jarabe. Es necesario el enfriamiento del jarabe simple ya que las especificaciones de preparación de jarabe terminado son establecidas según los rangos de brix del jarabe simple.

Sección de Preparación del Jarabe Terminado

La sección de preparación de jarabe terminado tiene como objetivo la elaboración de la cantidad de bebida no carbonatada especificada en el programa de producción.

Vale la pena mencionar que las cantidades, tipos y orden de mezcla de las materias primas pueden variar para cada sabor y clase de bebida no carbonatada a preparar. Es por ello que solo se presenta un proceso generalizado de la preparación de las bebidas no carbonatadas.

El proceso da inicio con la preparación de la mezcla, esta mezcla consiste en verter agua tratada en el tanque para mezcla, luego se disuelven preservantes como benzoato de sodio y sorbato de potasio los cuales permiten aumentar la vida del producto ya que logran estabilizar ciertos tipos de microorganismos.

A continuación se agrega la goma, con esto la bebida se vuelve densa y dificulta filtraciones en los envases de cartón. El último paso de la mezcla es disolver el concentrado (color y sabor) y luego el ácido cítrico en el tanque para mezcla.

Una vez terminada la mezcla es bombeada hasta el tanque de preparación de jarabe terminado, el cual ha sido previamente llenado con jarabe simple. La mezcla y el jarabe simple son diluidos con agua tratada en el tanque de preparación de jarabe hasta que se obtiene el brix deseado de la bebida no carbonatada.

Ya preparada la bebida no carbonatada se verifican sus parámetros de calidad. luego es pasteurizada y transportada hasta el tanque para producto pasteurizado, en donde se almacena en espera de ser envasada.

3.3 SISTEMAS DE ENVASADO PARA LAS BEBIDAS NO CARBONATADAS

El tipo de envasado para una bebida no carbónica depende de varios factores a considerar por la empresa productora, tales como: pH de la bebida, tiempo de vida del producto, clase de refresco, tipo de empaque proyectado al mercado, método de pasteurización. A continuación se describen los métodos de envasado para los productos en estudio:

Sistemas de Envasado para “Gable-Top”

Este sistema es utilizado para productos lácteos, jugos y productos líquidos frescos. En caso de que el producto sea pasteurizado no importa si se procesa usando alta temperatura/corto tiempo (HTST) o temperaturas ultra altas (UHT).

Los envases de cartón “gable-top”, fáciles de abrir, son reconocidos en todo el mundo por su calidad. En este sistema también se pueden utilizar los envases de cartón “SPOUT-PAK”, con aditamentos para tapa reusable de rosca plástica resellables, los cuales pueden ser impresos a todo color.

Las envasadoras “gable-top” forman, llenan y sellan envases de cartón con precisión y seguridad en tamaños desde fracciones de litro hasta uno o dos litros y a velocidades desde 2100 hasta 12000 envases por hora. Las envasadoras son completamente de acero inoxidable, son fáciles de operar y mantener.

El cambio fácil y rápido del tamaño del envase aumenta el ritmo de producción. Sus diseños compactos reducen al mínimo el espacio que se requiere en una planta. Dependiendo de las condiciones de la planta y el proceso, un equipo estándar puede mantener la vida del producto hasta por 28 días.

Sistemas de Envasado para Bolsas de Polietileno

Con el sistema de envasado para bolsas de polietileno (llamado “pouch-filler”), se pueden envasar productos como agua purificada, lácteos y jugos. Las bolsas de polietileno brindan seguridad y flexibilidad a las empresas en todo el mundo ya que envasan productos de alta viscosidad como productos de baja viscosidad.

El diseño de películas de polietileno con capas múltiples proporcionan una barrera de protección, integridad estructural y sellos de calidad. Las envasadoras “pouch-filler” forman, llenan, sellan y cortan a velocidades entre 4000 y 7500 bolsas por hora en una amplia variedad de tamaños populares. La sencillez y eficiencia de estas llenadoras aseguran fácil operación y mantenimiento.

Estas llenadoras han evolucionado con mecanismos que permiten efectuar cambios fáciles y llenados precisos para diferentes tamaños menores a un litro o mayores. Este sistema de envasado proporciona hasta cuarenta días de vida al producto.

Sistemas de Envasado para Botellas Plásticas

Con este sistema se pueden efectuar llenados en frío. En este se pueden llenar jugos, lácteos y jugos 100% naturales. Los envases plásticos elaborados con nuevos materiales como el cloruro de polivinilo (pvc) y, el teraftalato de poliestireno (pet), continúan aumentando el desarrollo de envase resistente al calor y con propiedades que permiten formar una barrera protectora para el producto.

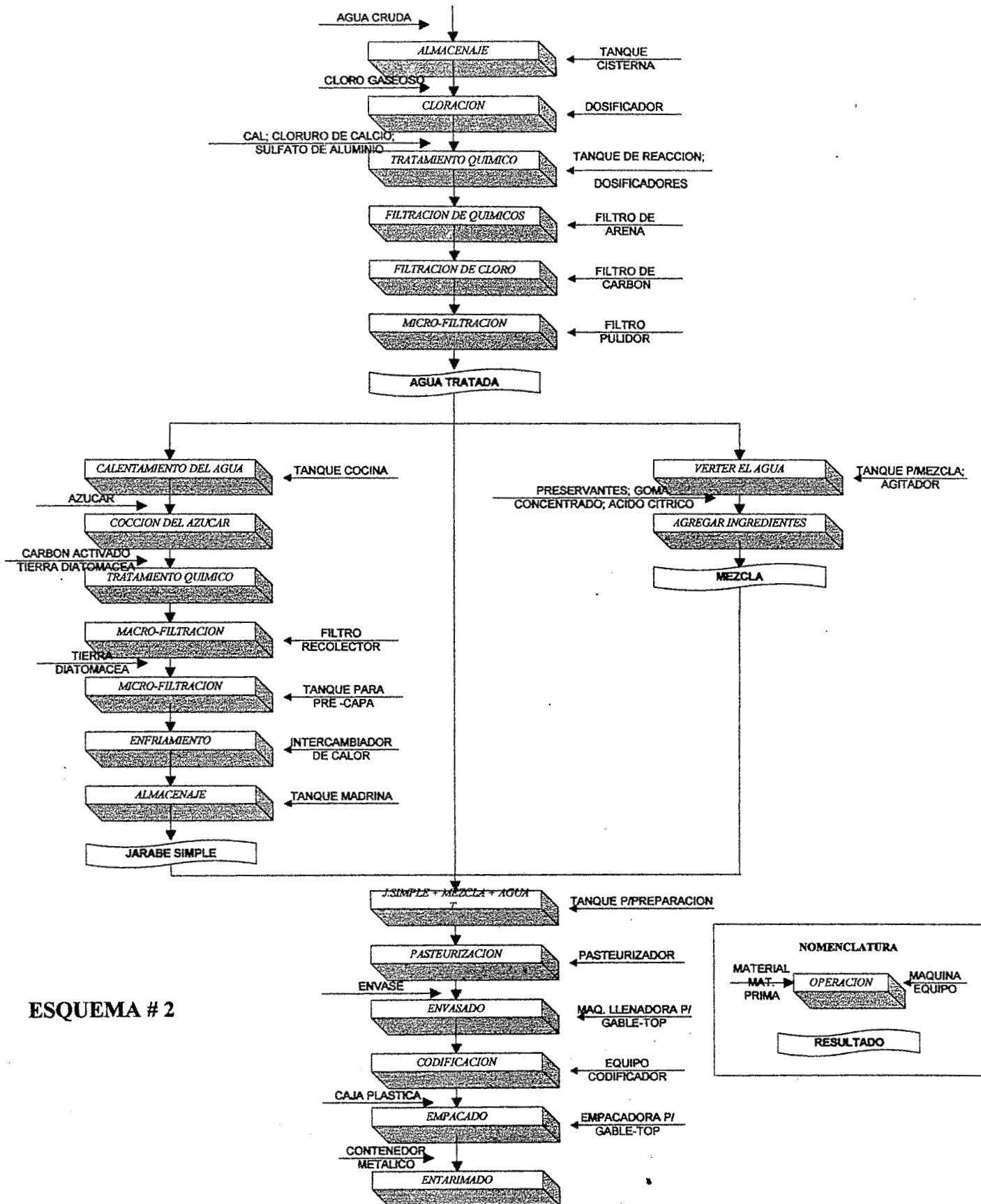
Las envasadoras para plásticos solo llenan los envases; es por ello que necesitan de otros equipos en la línea de producción tales como: enviñetadora, coronadora y taponadora. Los cambios de tamaño son fáciles a pesar que implican cambios en toda la línea de producción. Estos envases presentan la ventaja de proteger a los productos de los efectos nocivos de la luz.

3.4 DIAGRAMA DE OPERACIONES

La fijación de la ruta comienza, en realidad, al determinar el orden de las operaciones. El análisis de los métodos de trabajo, los materiales y el equipo es anterior a la fijación. El orden de la sucesión de las operaciones adoptado por este tipo de industria puede ejercer un efecto notable sobre el tiempo necesario para la fabricación y sobre el costo de la misma.

El proceso de producción de bebidas no carbonatadas es muy amplio y complejo, tal como se observó en las secciones anteriores; es por ello que en la siguiente página se ha dispuesto mostrar un bloquegrama simple y que logre la visualización del proceso. (Esquema 2).

ESQUEMA DE OPERACIONES
PROCESO DE ELABORACION Y ENVASADO DE BEBIDAS NO CARBONATADAS
EJEMPLO: JUGO DE NARANJA EN GABLE-TOP



ESQUEMA # 2

CAPITULO 4

DISEÑO DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

4.1 INTRODUCCION

Todo proyecto de investigación posee un patrón o estructura específica para controlar la recopilación de datos. Esta estructura es llamada Diseño de la Investigación de Campo y su función es asegurar que los datos necesarios sean manipulados, analizados y evaluados de la manera más exacta y objetiva posible.

4.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL

Obtener información para hacer un diagnóstico sobre los Sistemas de Planeación y Control de la Producción de la Industria de Bebidas No Carbonatadas que sirva como base para el diseño del Sistema de Planeación y Control de la Producción que mejor se adecue a las empresas productoras de bebidas no carbonatadas en el país.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer las distintas técnicas de planeación y control de la producción utilizadas por las empresas
- Investigar los procedimientos e instrumentos de control empleados en las empresas
- Determinar los tipos de bebidas no carbonatadas que producen las empresas salvadoreñas en la actualidad
- Conocer la capacidad de producción que se tiene en las plantas de fabricación de bebidas no carbonatadas
- Investigar como se relacionan el sistema de planeación y control de la producción con las distintas áreas de la empresa
- Determinar que recursos son necesarios para implementar un sistema de planeación y control de la producción

4.3 DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE INFORMACION

Para contar con información precisa y real sobre la situación de las empresas salvadoreñas productoras de bebidas no carbonatadas, en relación a sus procedimientos para planear y controlar la producción de sus productos, es necesario efectuar investigaciones que brinden datos directos y verídicos.

Es así como la información se obtendrá de los responsables del área de producción, en cuanto a los sistemas de planeación y control que se están utilizando actualmente. Para tal efecto en el apartado 4.4 se explicarán las técnicas de investigación a utilizar.

Además serán necesarios los datos proporcionados por instituciones privadas relacionadas con las industrias del país, tales como:

- Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI)
- Cámara de Comercio e Industria de El Salvador
- Dirección General de Estadística y Censo
- Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS)

Estas instituciones poseen nóminas de las empresas clasificadas según: la C.I.I.U., orden alfabético, etc., esta información será necesaria para determinar el tamaño de la muestra.

4.4 DETERMINACION DE LAS TECNICAS DE INVESTIGACION

Para obtener la información referente a los sistemas de planeación y control utilizados por las empresas productoras de bebidas no carbonatadas, se hará uso de las siguientes técnicas de investigación:

Encuesta: Este instrumento se diseñará para recolectar de forma clara y breve la información que servirá de base para diagnosticar la situación actual de las empresas.

Para tal efecto se utilizará un cuestionario, que será orientado a las responsables de la dirección del área productiva, entre ellos: Directores, Gerentes, Jefes y/o Supervisores de Producción.

Entrevista: Con el objeto de cubrir tópicos que no se pueden ampliar a través del cuestionario, se solicitará una entrevista personal con el responsable del área de producción.

Observación: Como método para asegurar las declaraciones brindadas en la entrevista y en la encuesta se utilizará la observación directa sobre el uso de las técnicas para planear y controlar la producción.

4.5 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Para el diseño del cuestionario que se utilizará para llevar a cabo la encuesta se emplearán preguntas de selección múltiple y abiertas, de tal forma que el encuestado se sienta en libertad de ampliar cualquier criterio que considere necesario.

Para las entrevistas personales, se hará uso de un formato con preguntas que amplíen las del cuestionario, y se podrá recopilar la información grabando la entrevista.

Cuestionario sobre Sistemas de Planeación y Control de la Producción

OBJETIVO GENERAL

Obtener información que garantice las bases para realizar un diagnóstico adecuado a la realidad sobre sistemas de planeación y control en la producción de bebidas no carbonatadas

INDICACIONES GENERALES

El cuestionario consta de 24 preguntas distribuidas en 4 partes, así:

PARTE 1

- Indagar sobre los productos no carbonatados que fabrican, tipos de envasado y generalidades sobre la producción.

PARTE 2

- Investigar sobre la planeación de la producción.

PARTE 3

- Determinar controles de producción en las empresas.

PARTE 4

Conocer la interrelación que existe entre planeación y control de la producción con las distintas áreas de la empresa.

Las preguntas son de opción múltiple y de complementación, se deben marcar las opciones que considere necesarias.

Las opciones están estructuradas en tres formas:

Casillas para marcar () De complementar _____ Mixtas (), _____

A. PARTE 1.

OBJETIVO: Conocer acerca de las bebidas no carbonatadas que fabrican las empresas en el país y generalidades de los procesos de producción.

PREGUNTAS:

1. ¿Qué tipo de bebidas no carbonatadas elaboran?

JUGOS ()

REFRESCOS ()

TES ()

OTROS: _____

Objetivo: Determinar el tipo de bebidas no carbonatadas que elaboran las empresas en el país.

2. ¿Para qué tipo de presentación poseen equipo?

GABLE-TOP: Tamaños: _____

BOLSA: Tamaños: _____

BOTELLAS PLASTICAS: Tamaños: _____

OTROS: _____

Objetivo: Conocer el tipo de maquinaria que poseen las empresas y sus presentaciones para el mercado.

3. ¿En qué basan sus programas de producción?

EN PEDIDOS () EN LOTES ()

OTROS: _____

Objetivo: Determinar la base que utilizan las empresas para la planeación de la producción.

4. ¿Según el tipo de envasado, qué cantidad de maquinaria habilitada poseen? y,

¿Cuál es la capacidad teórica de producción por máquina o línea de producción?

TIPO DE ENVASADO	CANTIDAD DE MAQUINAS HABLES	CAPACIDAD X HORA DE PRODUCCION
Gable-Top		
Bolsa de Polietileno		
Botella Plástica		
otros:		
otros:		

Objetivo: Conocer la cantidad de maquinaria que poseen las empresas y su capacidad de producción.

5. ¿Cuál es su promedio mensual de Producción por tipo de envasado?

PARA GABLE-TOP: _____ PARA BOTELLA PLASTICA: _____

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ OTROS: _____

Objetivo: Determinar la cantidad de productos que se elaboran mensualmente las empresas, para tener idea de la carga de trabajo en planeación y programación de la producción.

6. ¿Qué cantidad de personas se involucran directamente en la producción por línea o máquina?

PARA GABLE-TOP: _____ PARA BOTELLA PLASTICA: _____

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ OTROS: _____

Objetivo: Determinar la cantidad de personas promedio necesarias para la requisición de mano de obra por línea de producto.

7. ¿Cuánto es su tiempo de preparación de la máquina y equipo para producción?

PARA GABLE-TOP: _____ min PARA BOTELLA PLASTICA: _____ min

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ min OTROS: _____ min

Objetivo: Determinar la cantidad de tiempo que necesita una maquina para iniciar producción, y tomar en cuenta este tiempo para la planeación.

8. ¿A cuánto asciende su UTILIZACION DE LINEA?

PARA GABLE-TOP: _____ % PARA BOTELLA PLASTICA: _____ %

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ % OTROS: _____ %

Objetivo: Investigar cuanto es el factor de aprovechamiento de la planta mensualmente.

9. ¿A que porcentaje asciende la distribución de la bebida de naranja (jugo) por presentación en los diferentes tipos de envasado?

	1/7 lt.	1/4 lt.	1/2 lt.	1.0 lt.	1.2 gl.	1.0 gl.
Gable-Top						
Bolsa Polietileno						
Botella Plástica						

Objetivo: Conocer en que forma distribuyen la bebida de naranja para poder utilizarla en el Modelo del Sistema.

B. PARTE 2.

OBJETIVO: Determinar como se encuentra la aplicación de la planeación de la producción en la empresa.

PREGUNTAS:

1. ¿Existe un departamento o sección de planificación dentro de la empresa?

SI () NO ()

Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuales son algunas de las funciones del área de planificación?

Objetivo: Asegurarse si existe dentro de la empresa una entidad encargada de la planeación de la producción.

2. ¿Con base a qué se planea la producción?

a) PRONOSTICO DE VENTAS ()

b) EXPERIENCIA PROFESIONAL ()

c) PEDIDOS ()

d) ROTACION DE SALIDAS ()

Objetivo: Conocer que criterios utilizan las empresas para planear su producción.

3. ¿Con qué frecuencia realizan la planeación de la producción?

a) DIARIAMENTE ()

d) MENSUALMENTE ()

b) SEMANALMENTE ()

e) ANUALMENTE ()

c) QUINCENALMENTE ()

f) PARA CINCO AÑOS ()

OTROS: _____

Objetivo: Determinar los períodos normales de tiempo para los cuales se proyectan en el medio las empresas de bebidas no carbonatadas.

4. ¿Qué departamento establece las cantidades a producir en la empresa?

a) DEPARTAMENTO DE VENTAS ()

b) DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ()

c) DEPARTAMENTO DE DESPACHO ()

OTROS: _____

Objetivo: Conocer que área de la empresa establece las unidades a producir por día o semana.

5. ¿Con la actual forma de trabajo, se cumple siempre con el programa de producción establecido?

SI () NO ()

¿PORQUE?: _____

Objetivo: Investigar si se cumple con los pedidos de producto utilizando las actuales técnicas de planeación de la producción.

6. ¿Qué método o técnica de planeación utilizan para programar la producción?

a) PLANEACION DE LA PRODUCCION.....()

b) BALANCE DE LINEA.....()

c) CPM/PERT-COSTO.....()

d) PROGRAMACION LINEAL.....()

e) LOTE ECONOMICO.....()

f) PROGRAMACION DE PRODUCCION.....()

g) PRESUPUESTOS.....()

h) DIAGRAMA DE GANTT.....()

i)..BALANCE DE MATERIALES.....()

OTRAS: _____

Objetivo: Conocer de forma específica las técnicas que utilizan las empresas para planear y programar la producción.

7. ¿Qué problemas han surgido de la aplicación de las técnicas de planeación anteriores?

Objetivo: Establecer las dificultades que se tienen con la utilización de las técnicas para planear que se emplean en la actualidad.

C. PARTE 3.

OBJETIVO: Determinar de que manera se obtiene la información que refleja el cumplimiento de los planes de producción, es decir, como se controlan los planes.

PREGUNTAS:

1. ¿Qué tipo de controles existen en la empresa?

- a) CONTROLES DE CALIDAD.....()
- b) CONTROLES DE MANTENIMIENTO.....()
- c) CONTROLES DE MATERIA PRIMA.....()
- d) CONTROLES DE PRODUCTO EN PROCESO.....()
- e) CONTROLES DE PRODUCTO TERMINADO.....()
- f) CONTROLES DE PERSONAL.....()

OTROS: _____

Objetivo: Conocer los controles que utilizan las empresas actualmente.

2. Explique en qué forma efectúan los controles que marcó en la pregunta anterior

Objetivo: Determinar en que forma se pueden controlar las áreas de producción.

3. De manera específica, ¿Qué métodos o técnicas utilizan para controlar?

a) CARTAS DE CONTROL.....()

b) PLANES DE MUESTREO.....()

c) CONTROL DE INVENTARIOS.....()

d) DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....()

OTROS: _____

Objetivo: Conocer de forma específica las técnicas de control que utilizan las empresas actualmente.

4. ¿Qué problemas inciden para la correcta aplicación de las técnicas de control?

Objetivo: Establecer las dificultades que se tienen con la utilización de las técnicas de control que se emplean en la actualidad.

5. ¿Se tiene algún control para disminuir las averías y desperdicios del proceso de producción?

SI () NO ()

EXPLIQUE: _____

Objetivo: Determinar posibles usos y/o el mejor método para tratar los desperdicios y averías.

6. ¿Se tienen establecidos Puntos Críticos de Control?

SI (), ¿Cuáles son? NO (), ¿Por qué?

Objetivo: Considerar posibles puntos críticos de control que utilicen las empresas para implementarlos en el sistema.

7. ¿Qué tipo de estándares de control utilizan?

a) DE TIEMPO.....()

d) FISICOS.....()

b) DE CAPITAL.....()

f) DE PROGRAMAS..()

c) DE INGRESO.....()

OTROS: _____

Objetivo: Determinar los tipos de estándares de control que utilizan las empresas.

D. PARTE 4.

PREGUNTAS:

1. Indique las relaciones que tiene el área de Producción con las otras áreas de la empresa para llevar a cabo la planeación y control.

AREA	RELACION
Bodegas	
Compras	
Control de Calidad	
Fabricación	
Finanzas	
Ingeniería	
Investigación, diseño y desarrollo de productos	
Mantenimiento	
Personal	
Ventas	

Objetivo: Identificar las relaciones existentes entre planeación y control de la producción con los diferentes departamento de la empresa.

2. Escriba el nombre de los formularios que utilizan para relacionarse con las diferentes áreas de la empresa.

AREA	NOMBRE DEL (LOS) FORMULARIO(S)
Bodegas	
Compras	
Control de Calidad	
Fabricación	
Finanzas	
Ingeniería	
Investigación, diseño y desarrollo de productos	
Mantenimiento	
Personal	
Ventas	

Objetivo: Conocer los formularios utilizados en las relaciones entre planeación y control de la producción con los diferentes departamento de la empresa.

Entrevista sobre Sistemas de Planeación y Control de la Producción

OBJETIVO GENERAL

Obtener información que ayude a complementar o ampliar ciertas preguntas que el cuestionario contiene.

INDICACIONES GENERALES

Por cada pregunta del cuestionario sobre las cuales se requiere complemento se formularan verbalmente las siguientes preguntas:

PARTE I

1A. ¿Qué sabores poseen para cada tipo de bebida no carbonatada?

JUGOS: _____

REFRESCOS: _____

TES: _____

1B. ¿En qué sistema de envasado llenan las bebidas no carbonatadas?

JUGOS: _____

REFRESCOS: _____

TES: _____

5. Para cada sistema de envasado, ¿Cuántas unidades se producen por tipo de bebida no carbonatada?

GABLE-TOP: _____

BOLSA DE POLIETILENO: _____

BOTELLA PLASTICA: _____

6. ¿Cuáles son los puestos para cada sistema de envasado?

GABLE-TOP: _____

BOLSA DE POLIETILENO: _____

BOTELLA PLASTICA: _____

7. ¿Qué involucran los tiempos de preparación de las máquinas?

8. ¿A qué se debe que la Utilización de Línea sea menor del 100%?

PARTE II

1. ¿Por qué no existe un departamento de planificación dentro de la empresa?

3. ¿A qué se debe que se programe la producción a diario?

PARTE III

5. ¿Qué acciones se toman para disminuir las averías y desperdicios?

6. Específicamente, ¿En dónde se tienen establecidos los puntos críticos de control?

4.6 DETERMINACION DE LA MUESTRA

Determinación del Universo

El universo lo constituyen todas aquellas empresas del país cuya actividad económica sea la fabricación de bebidas no carbonatadas.

Para lograr cuantificar las empresas que comprenden dicho universo se han consultado registros y nóminas de las instituciones mencionadas en el apartado 4.2. De esta forma se ha determinado un universo constituido por 7 empresas dedicadas a la elaboración y envasado de bebidas no carbonatadas (Ver Apartado 2.6).

Clasificación de las Empresas

Para la clasificación de las empresas que producen bebidas no carbonatadas, se han seleccionado criterios que ayuden a este fin. Para esta investigación las empresas se han clasificado de la siguiente manera: pequeña, mediana y grande.

Para clasificarlas según el tamaño, los criterios a considerar son:

- Personal ocupado en la empresa
- Capital de trabajo
- Activos totales
- Activos fijos

Para el presente trabajo, las empresas se clasificarán tomando como base la cantidad de personas que laboran en la empresa según la Federación Nacional para la Pequeña Empresa (FENAPES), ver TABLA 5.

INSTITUCION	CLASIFICACION		
	Pequeña	Mediana	Grande
DIGESTIC	de 4 a 49 empleados	de 50 en adelante	-----
FIGAPE	de 6 a 20 empleados	de 21 a 50 empleados	de 51 en adelante
FENAPES	de 3 a 19 empleados	de 20 a 49 empleados	de 50 en adelante

CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS SEGUN EL NUMERO DE
EMPLEADOS

TABLA 5

Determinación de la Muestra

La muestra es una parte de la población o universo ya sea este finito o infinito. Para determinar la muestra se tomará el universo completo comprendido por todas las empresas del país, ya que el universo es muy reducido.

CAPITULO 5

INVESTIGACION DE CAMPO

5.1 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA EMPLEADA EN LA INVESTIGACION DE CAMPO

Para realizar la investigación de campo se hizo necesaria la información que se contempla en el capítulo anterior, es decir, el Diseño de la Investigación de Campo. Es así que fue necesario conocer las nóminas de las empresas o instituciones encontradas en los directorios de organismos como la ASI, la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL), con el objeto de determinar el número de empresas productoras de bebidas no carbonatadas del país.

Posteriormente se determinaron las técnicas a utilizar para la recopilación de la información; para ello se diseñó un cuestionario. (Ver cuestionario en Anexo 2), y con el objeto de reforzar la información se diseñó una entrevista. (Ver entrevista en Capítulo 4, apartado 4.5.2). ambas técnicas fueron empleadas al mismo tiempo y dirigidas a las personas responsables del área de producción en la empresas.

Además, debido a lo reducido del universo, se decidió encuestar a todas las empresas, convirtiéndose por ello la investigación en un Censo. (Ver lista de empresas nacionales productoras de bebidas no carbonatadas en el Capítulo 2, apartado 2.6). Finalmente, se procedió a efectuar la investigación de campo para obtener la información.

5.2 DESCRIPCION DEL MECANISMO PARA TABULAR, GRAFICAR Y ANALIZAR LA INFORMACION

Para la presentación de la información del cuestionario se tiene la secuencia siguiente:

A. Las preguntas del cuestionario se dividen en cuatro partes.

B. Para cada pregunta se incluye:

- Un cuadro o tabla en donde se presentan los datos obtenidos,
- Un gráfico para ilustrar el análisis de los resultados y,
- El análisis de cada pregunta.

C. Al final del análisis de las preguntas del cuestionario se presenta un diagnóstico global sobre la situación actual de las empresas productoras de bebidas no carbonatadas de nuestro país.

Para la presentación de la información de la entrevista la secuencia es la siguiente:

- A. Se tienen las preguntas de la entrevista haciendo referencia a que número de pregunta del cuestionario complementa o refuerza.
- B. Las respuestas en forma explicativa de las preguntas de la entrevista.

Tipos de gráficos

La ilustración de los resultados se presenta para cada pregunta en un gráfico. Para una mejor explicación del análisis de las preguntas se utilizan dos tipos de gráficos:

- Gráficos de barra, y
- Gráficos de pastel.

Diagnóstico

Consiste en un detalle claro de la situación actual de las empresas productoras de bebidas no carbonatadas en cuanto al uso de métodos, técnicas y sistemas para planear y controlar la producción, éste análisis global es en base a los resultados obtenidos a partir de la investigación de campo.

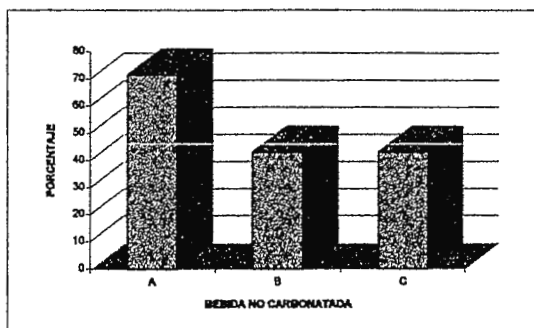
5.3 PRESENTACION DE RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Resultados de la primera parte del cuestionario

PREGUNTA #1

1. ¿Qué tipo de bebidas no carbonatadas elaboran?

BEBIDAS	%
A. JUGOS	71.4
B. REFRESCOS	42.9
C. TES	42.9



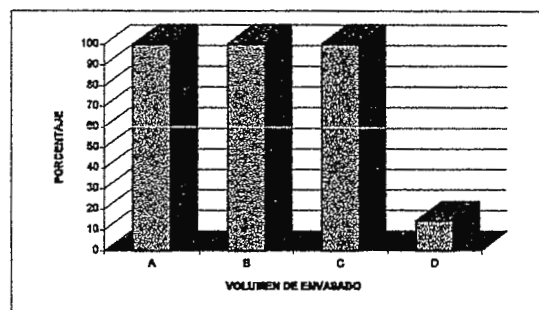
ANALISIS:

Se observa que la mayoría de empresas (71.4%) se dedica a la elaboración de jugos; un 42.9% envase refresco y, un 42.9% elabora tes.

PREGUNTA #2A

Tamaños para Gable-Top:

TAMAÑOS CARTON	%
A. 1/4 LITRO	100
B. 1/2 LITRO	100
C. 1.0 LITRO	100
D. 1/7 LITRO	14.2



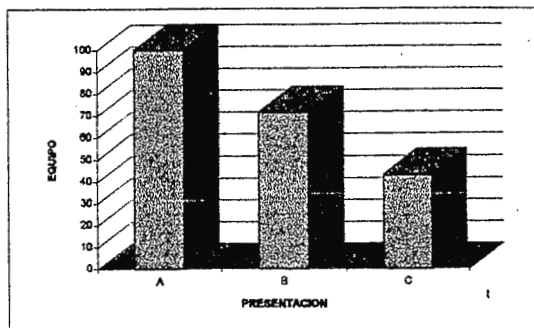
ANALISIS:

En lo que respecta al envasado en gable-top se tiene que solamente un 14.2% producen 1/7 de litro, mientras que en un 100% las empresas envasan en volúmenes de 1/4, 1/2 y, 1.0 litro.

PREGUNTA #2

2. ¿Para qué tipo de presentación poseen equipo?

PRESENTACION	EQUIPO
A. GABLE-TOP	100
B. BOTELLA PLAST.	71.4
C. BOLSA	42.9



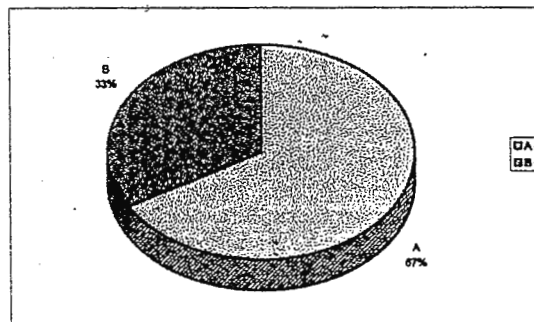
ANALISIS:

El 100% de las empresas poseen equipo para envasar gable-top; un 71.4 para envasar en botellas plásticas, y un 42.9 poseen equipo para el llenado de bolsas de polietileno.

PREGUNTA #2B

Tamaños para Bolsa plástica:

TAMAÑOS BOLSA	%
A. 1/4 LITRO	66.7
B. 1/2 LITRO	33.3



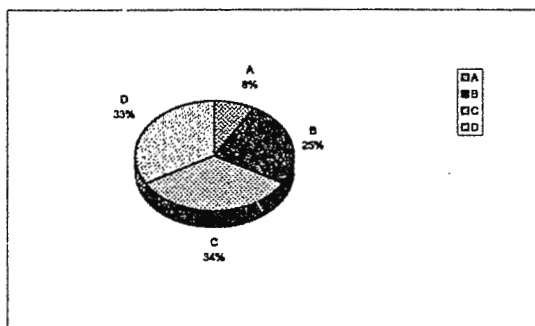
ANALISIS:

Las empresas que poseen equipo para llenar bolsas, envasan volúmenes de 1/4 lt. en un 66.7%; mientras que solo un 33% prefieren envasar en volúmenes de 1/2 litro.

PREGUNTA # 2C

Tamaños para Botella Plástica:

TAMARO BOTELLA	%
A. 1/4 LITRO	8,3
B. 1,0 LITRO	25,1
C. 1/2 GALÓN	33,3
D. 1,0 GALÓN	33,3



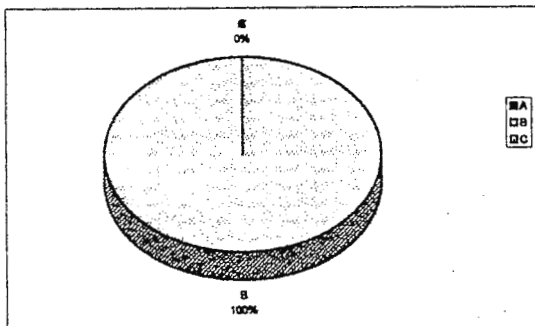
ANÁLISIS:

De las empresas que envasan en botella plástica la mayoría envasan en volúmenes de 1/2 gl. y 1.0 gl en un 33.3%, mientras que llenan en 1.0 lt. en un 25.1% y, solamente un 8.3% envasa volúmenes de 1/4 litro.

PREGUNTA # 3

3. ¿En qué basan sus programas de producción?

TIPO PROGRAMA	%
A. POR PEDIDOS	0
B. POR LOTES	100
C. COMBINADOS	0



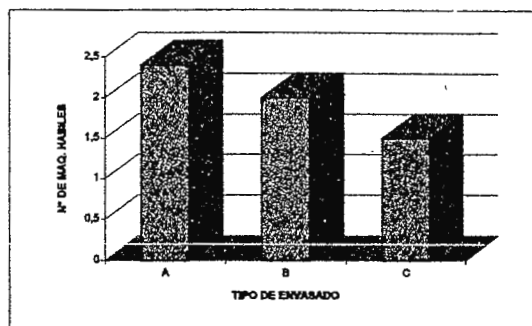
ANÁLISIS:

Ninguna de las empresas elabora sus programas de producción por pedidos; un 100% programan por lotes de producción y, ninguna programa la producción combinando lotes y pedidos.

PREGUNTA # 4A

4A. ¿Según el tipo de envasado, que cantidad de maquinaria habilitada poseen?

ENVASADO	# MAQ.
A. GABLE-TOP	2,4
B. BOLSA	2
C. BOTELLA PLAST.	1,5



ANÁLISIS:

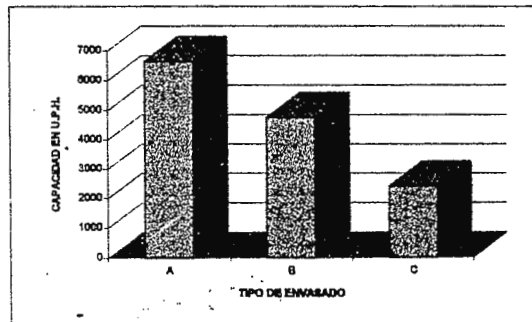
El número promedio de máquinas para las empresas que envasan gable-top es de 2.4 máquinas, para envasar en bolsa las empresas poseen un promedio de 2 máquinas y para el envasado de botella plástica éstas tienen un promedio de 1.5 máquinas.

PREGUNTA # 4B

4B. ¿Cuál es la capacidad teórica de producción por líneas de producción?

ENVASADO	U. P. H.*
A. GABLE-TOP	6640
B. BOLSA	4750
C. BOTELLA PLAST.	2400

*UPH: Unidades Por Hora



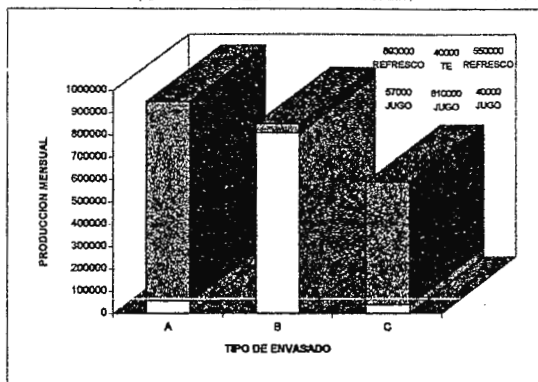
ANÁLISIS:

La capacidad teórica promedio por hora en las empresas que envasan gable-top es de 6,640 unidades, mientras que el promedio en llenado de bolsas es de 4,750 UPH y, para el envasado de botella plástica se tiene un promedio de 2,400 UPH.

PREGUNTA #5

5. ¿Cuál es su promedio mensual de producción por tipo de envasado?

ENVASADO	UNID./MES	JUGO	REFR.	TE
A. BOLSA	950.000	57000	893000	0
B. GABLE-TOP	850.000	810000	0	40000
C. BOTELLA PLAST.	590.000	40000	550000	0



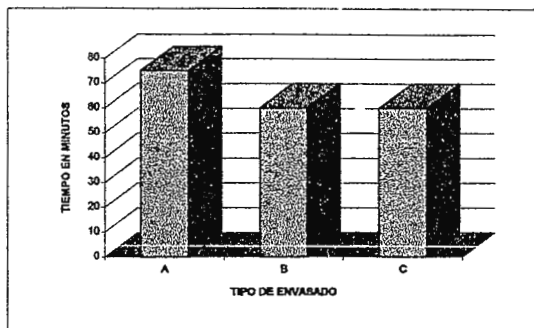
ANALISIS:

El promedio mensual de unidades producidas en las empresas envasadoras de bolsas es de 950.000 unidades de las cuales un 6% corresponde a jugos; mientras que las empresas envasadoras de gable-top producen 850.000 unidades de las cuales un 95,3% corresponden a jugos y, las empresas envasadoras de botellas plásticas llenan 590.00 unidades correspondiendo un 6,8% a jugo.

PREGUNTA #7

7. ¿Cuánto es su tiempo de preparación de las máquinas para producción?

ENVASADO	MIN.
A. BOLSA	75
B. GABLE-TOP	60
C. BOTELLA PLAST.	60



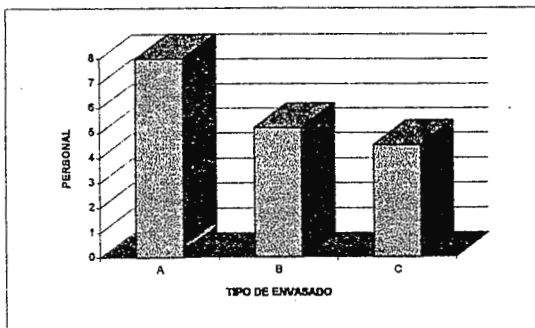
ANALISIS:

Para la preparación de las máquinas de envasado en bolsa necesitan 75 minutos; mientras que para las máquinas para el llenado de gable-top se necesita un promedio de 60 minutos y, para la preparación de las máquinas de llenado de botellas plásticas se necesita un promedio de 60 minutos.

PREGUNTA #6

6. ¿Qué cantidad de personal directo se involucra por línea de producción?

ENVASADO	PERSONAL
A. BOTELLA PLAST.	8
B. GABLE-TOP	5,2
C. BOLSA	4,5



ANALISIS:

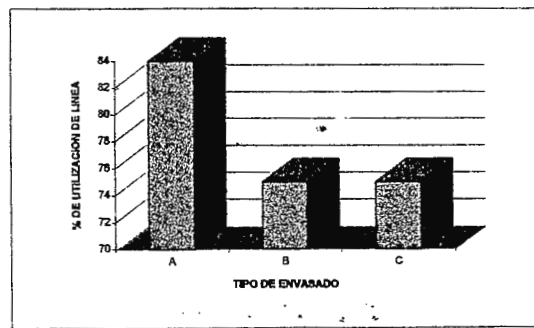
Segun datos proporcionados por las empresas envasadoras de botellas plásticas se tiene un promedio de 8 personas directas en la línea; para el llenado de gable-top se necesita un promedio de 5.2 personas en la línea y, para el envasado de bolsas se necesita un promedio de 4.5 personas en la línea.

PREGUNTA #8

8. ¿A cuánto asciende su utilización de línea?

ENVASADO	% DE U.L.
A. BOLSA	84
B. BOTELLA PLAST.	75
C. GABLE-TOP	75

*U. L.: Utilización de Línea



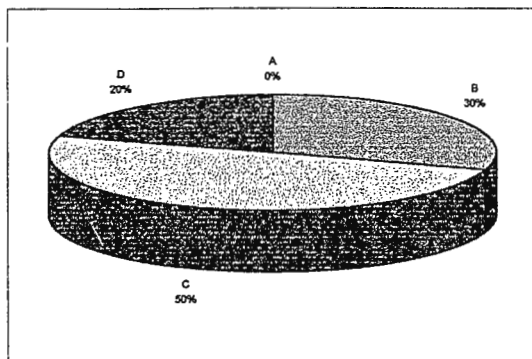
ANALISIS:

La utilización de línea en las empresas que llenan bolsa asciende a un 84% en promedio; para las empresas envasadoras de botellas plásticas se tiene una utilización promedio de un 75% y, para el llenado de botella plástica se tiene un promedio de 75%.

PREGUNTA # 9 A

9 A. ¿A que porcentaje asciende la distribución de la bebida de naranja (jugo), por presentación en los diferentes tipos de envasado?

GABLE-TOP	%
A. 1/7 L	0
B. 1/4 L	30
C. 1/2 L	50
D. 1.0 L	20

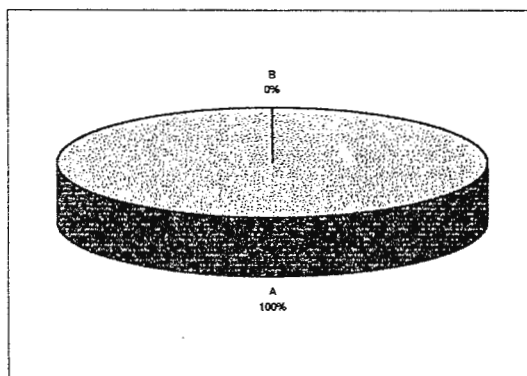
**ANÁLISIS:**

El porcentaje es de un 30% para 1/4 de litro, un 50 % para 1/2 litro, un 20 % para 1,0 litro y, un 0% para el 1/7 de litro.

PREGUNTA # 9 C

9 C. ¿A que porcentaje asciende la distribución de la bebida de naranja (jugo), por presentación en los diferentes tipos de envasado?

BOLSA POL	%
B. 1/4 L	100
A. 1/2 L	0

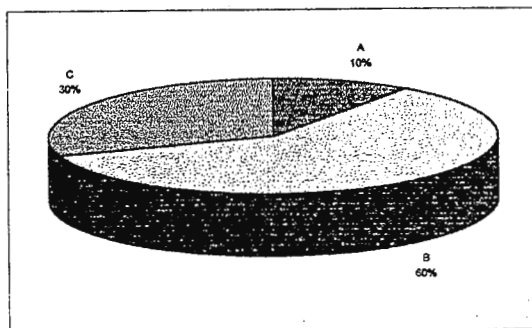
**ANÁLISIS:**

El porcentaje asciende a un 100% para la bolsa de polietileno de 1/4 de litro.

PREGUNTA # 9 B

9 B. ¿A que porcentaje asciende la distribución de la bebida de naranja (jugo), por presentación en los diferentes tipos de envasado?

BOTELLA PL	%
A. 1.0 L	10
B. 1/2 G	60
C. 1.0 G	30

**ANÁLISIS:**

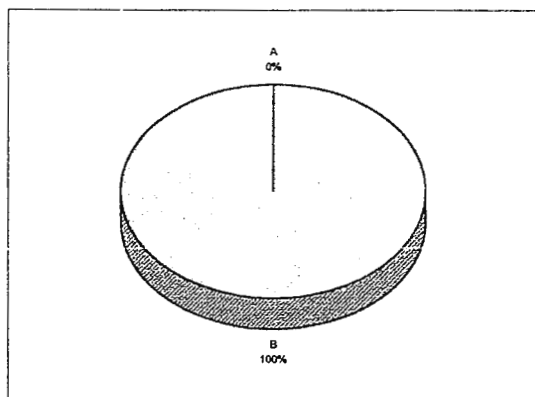
Se tiene una distribución de un 10% para 1,0 litro, un 60% para 1/2 galón y, un 30% para 1,0 galón.

Resultados de la segunda parte del cuestionario

PREGUNTA #1

1. ¿Existe un departamento de planificación en la empresa?

EXISTE	%
A. SI	0
B. NO	100



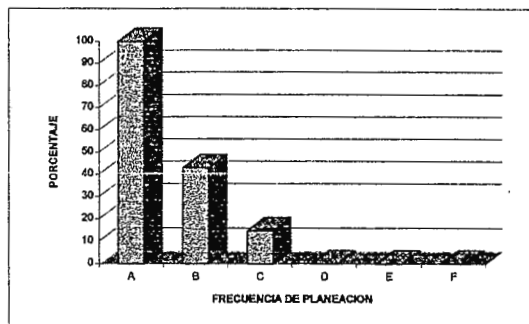
ANÁLISIS:

Según se observa ninguno de las empresas encuestadas posee un departamento para realizar funciones propiamente de planeación.

PREGUNTA #3

3. ¿Con qué frecuencia realizan la planeación de la producción?

FRECUENCIA	%
A. DIARIAMENTE	100
B. SEMANALMENTE	42,9
C. QUINCENALMENTE	14,7
D. MENSUALMENTE	0
E. ANUALMENTE	0
F. P/ CINCO AÑOS	0



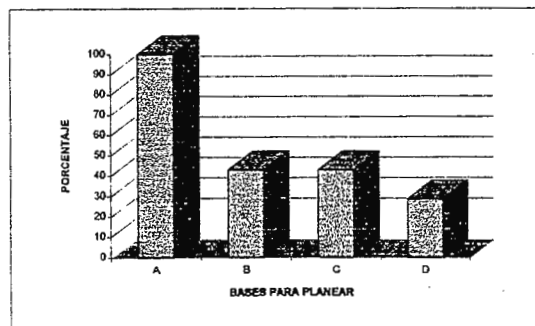
ANÁLISIS:

Se puede observar que el 100% de las empresas realizan su planeación de producción a diario y, algunas de ellas utilizan la planeación semanal (42.9%) y la planeación mensual (14.7%).

PREGUNTA #2

2. ¿Con base a que se planea la producción?

BASES	%
A. PRON. DE VTA.	100
B. EXP. PROFES.	42,9
C. PEDIDOS	42,9
D. ROT. DE SALIDAS	28,6



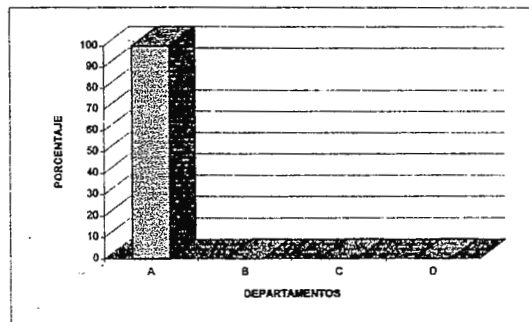
ANÁLISIS:

De acuerdo a los resultados se puede determinar que las empresas basan la planeación de la producción en el pronóstico de ventas en un 100%; y seguidamente se ven influenciadas por pedidos y la experiencia profesional del encargado de planear en un 42.9%; mientras que la rotación solo representa un 28.6%.

PREGUNTA #4

4. ¿Qué departamento establece las cantidades a producir en la empresa?

DEPARTAMENTO	%
A. PRODUCCION	100
B. VENTAS	0
C. DESPACHO	0
D. OTROS	0



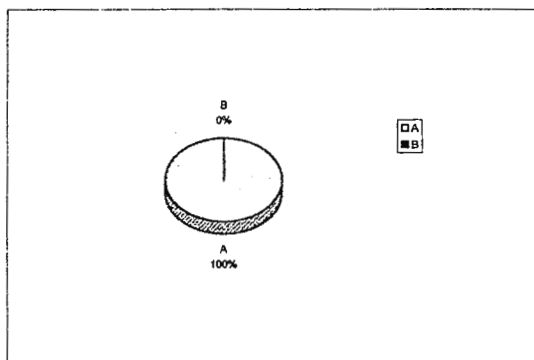
ANÁLISIS:

En todas las empresas investigadas, es el Departamento de Producción el encargado de decidir la cantidad de unidades a producir.

PREGUNTA # 5

5. ¿Con la actual forma de trabajo se cumple siempre con el programa?

SIEMPRE	%
A. NO	100
B. SI	0

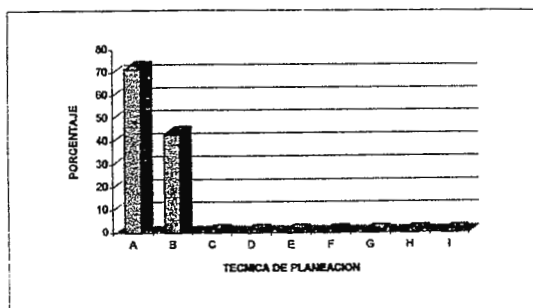
**ANÁLISIS:**

Todas las empresas afirman que con los métodos y procedimientos utilizados actualmente no siempre cumplen con la producción programada.

PREGUNTA # 6

6. ¿Qué técnica de planeación utilizan para programar la producción?

TÉCNICA	%
A. PLANEAC. PROD.	71,4
B. PRESUPUESTOS	42,9
C. BALANCE DE LINEA	0
D. PROG. LINEAL	0
E. LOTE ECONOM.	0
F. CPM / PERT	0
G. DIAG. DE GANTT	0
H. BALANCE DE MAT	0
I. OTRAS	0

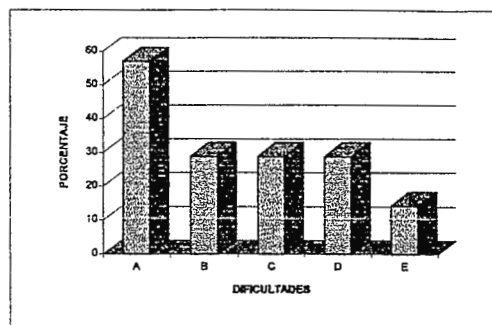
**ANÁLISIS:**

La mayor parte de las empresas utiliza la planeación de la producción en un 71.4%, mientras que los presupuestos representan un 42.9%, y el resto de técnicas no están siendo aplicadas.

PREGUNTA # 7

7. ¿Qué problemas han surgido de la aplicación de las técnicas de planeación?

DIFFICULTADES	%
A. HORARIOS DEL PERSONAL	57,1
B. DEMORAS	28,9
C. SOBREPDUCCION	28,9
D. FALTA DE MANTENIMIENTO	28,9
E. INCREMENTO DE GASTOS	14,3

**ANÁLISIS:**

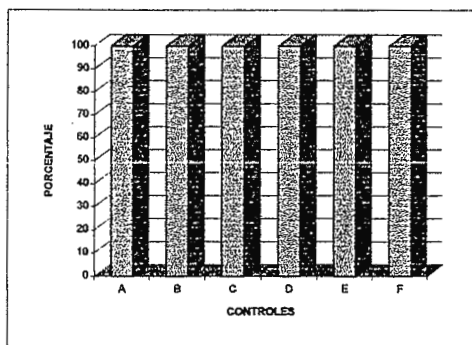
Las empresas se sienten mayormente afectadas en los cambios repentinos o atrasos en los horarios del personal de producción en un 57.1%; mientras que las demoras en las entregas del producto, sobreproducción y falta de mantenimiento representan un 28.6% cada una; y finalmente el incremento de gastos solo les representa un 14.3%.

Resultados de la tercera parte del cuestionario

PREGUNTA #1

1.¿ Qué tipo de controles existen en la empresa?

CONTROLES	%
A. DE CALIDAD	100
B. DE MANTENIMIENTO	100
C. DE MATERIA PRIMA	100
D. PRODUCTO EN PROCESO	100
E. DE PRODUCTO TERMINADO	100
F. DE PERSONAL	100



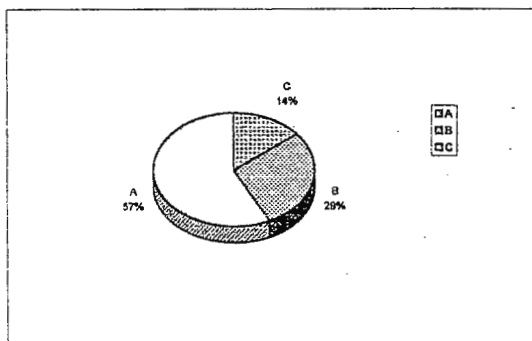
ANÁLISIS:

Todas las empresas encuestadas afirman utilizar todos los controles presentados en la pregunta.

PREGUNTA #2

2. Explique en qué forma efectúan los controles de la pregunta anterior

METODO	%
A. COMB. REPORTE Y FORMUL	57.1
B. REPORTE	28.6
C. FORMULARIO	14.3



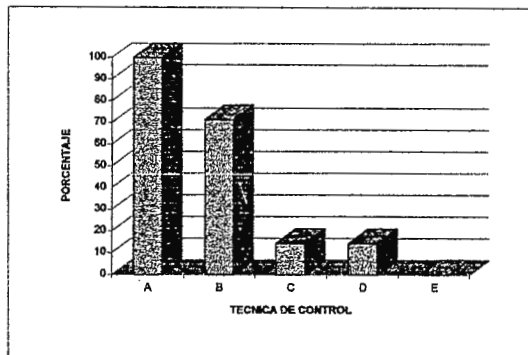
ANÁLISIS:

La combinación de formulario y reporte es la manera más utilizada por las empresas para llevar a cabo sus controles (57.1%); mientras que el reporte lo utilizan en un 28.6% y, los formularios en un 14.3%.

PREGUNTA #3

3.¿ Qué métodos o técnicas utilizan para controlar?

TECNICAS	%
A. MUESTREO	100
B. CTRL. DE INVENTARIO	71.4
C. CAUSA-EFECTO	14.3
D. CARTAS DE CTRL	14.3
E. OTROS	0



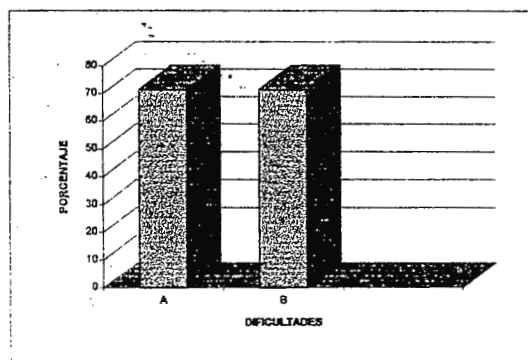
ANÁLISIS:

Los muestreos son aplicados en un 100% en las empresas; los controles de inventarios se utilizan en un 71.4% y, las cartas de control y el diagrama causa-efecto se usan en un 14.3%.

PREGUNTA #4

4.¿ Que problemas inciden para la correcta aplicación de las técnicas de control?

PROBLEMAS	%
A. FALTA DE INSTRUCTIVOS	71.4
B. FALTA DE PUNTOS CRÍTICOS	71.4



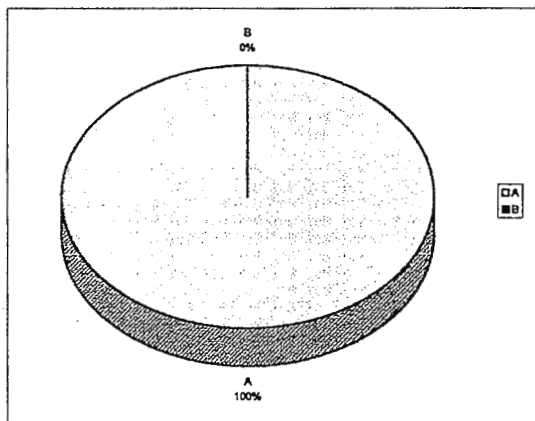
ANÁLISIS:

Falta de instructivos para los controles e inadecuados establecimientos de puntos críticos es lo que mayormente afecta a las empresas de al aplicar sus controles (71.4%).

PREGUNTA # 5

5. ¿Se tiene un control específico para disminuir las averías y desperdicios?

EXISTE	%
A. SI	100
B. NO	0



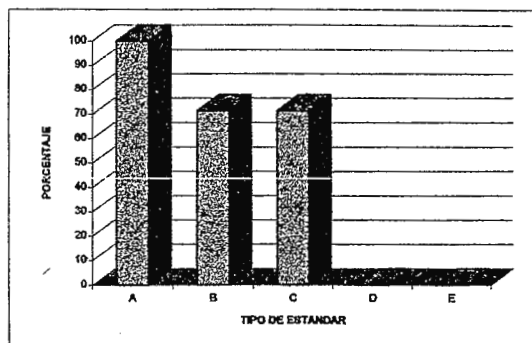
ANÁLISIS:

El 100% de las empresas encuestadas afirma tener un control sobre las averías y desperdicios ocasionados por el proceso de producción.

PREGUNTA # 7

7. ¿Qué tipo de estándares de control utilizan?

ESTANDAR CTRL.	%
A. DE TIEMPO	100
B. DE CAPITAL	71,4
C. FISICOS	71,4
D. DE INGRESO	0
E. DE PROGRAMAS	0



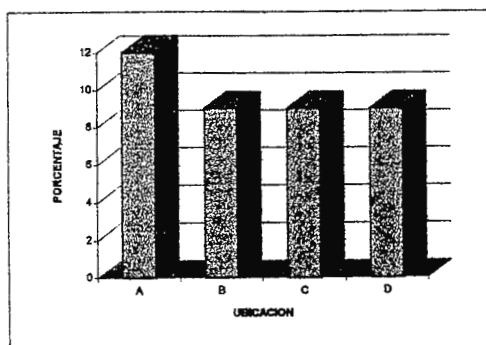
ANÁLISIS:

El 100% de las empresas utilizan estándares de tiempo y, los estándares de capital y físicos son usados en un 71.4% de ellas.

PREGUNTA # 6

6. ¿Se tienen establecidos puntos críticos de control?

UBICACION	%
A. PRODUCTO EN PROCESO	12
B. MATERIA PRIMA	9
C. PRODUCTO TERMINADO	9
D. MATERIA Y EQUIPO	9



ANÁLISIS:

Las empresas respondieron tener establecidos puntos críticos de control. Se establecen puntos críticos en un 12% en el producto en proceso; mientras que puntos críticos para la materia prima, producto terminado y la maquinaria y el equipo tan solo en un 9% los han establecido.

Resultados de la cuarta parte del cuestionario

1. Indique las relaciones que tiene el área de Producción con las otras áreas de la empresa para llevar a cabo la planeación y control.

AREA	RELACION
Bodegas de Materia prima y Producto terminado	Solicita suministro de materia prima, equipo y materiales <i>Entrega de producto terminado a Bodega de Producto Terminado</i>
Compras	Solicita inventario de existencias de M.P. y materiales Solicita informe de fechas de entregas de pedidos.
Control de Calidad	<i>Solicita estándares de calidad para los puntos críticos del proceso</i> Solicita informes de resultados de Control de Calidad
Fabricación	Informe sobre la ejecución del programa de <i>producción</i>
Finanzas	Solicita informes sobre los recursos monetarios disponibles para Producción
Ingeniería	Pide informe sobre los métodos y tiempos a considerar para la fabricación del producto
Investigación, diseño y desarrollo de productos	<i>Solicita informes sobre las especificaciones técnicas de materias primas y producto terminado.</i>
Mantenimiento	Analiza reportes sobre la disponibilidad de maquinaria y equipo para programar la <i>producción.</i>
Personal	Gestiona que se contrate el personal de producción para cubrir con los programas.
Ventas	Solicita el pronóstico de ventas.

2. Escriba el nombre de los formularios que utilizan para relacionarse con las diferentes áreas de la empresa.

AREA	NOMBRE DEL (LOS) FORMULARIO(S)
Bodegas	Requisición de materia prima Comprobante de entrega de producto terminado <i>Orden de pedido</i>
Compras	Solicitud de compras
Control de Calidad	Informes de Microbiología Control de Puntos Críticos
<i>Fabricación</i>	<i>Programa de producción</i> Reporte diario de fabricación
Finanzas	Informe de gastos mensuales Control de costos
Ingeniería	Análisis de tiempos y movimientos. <i>Manuales de producción</i>
Investigación, diseño y desarrollo de productos	Hoja de especificaciones técnicas Informe de nuevos productos.
Mantenimiento	Informe de maquinaria disponible Reporte de mantenimiento preventivo y <i>correctivo.</i>
Personal	Expediente de los empleados
Ventas	Pronóstico de Ventas

5.4 PRESENTACION DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Información complementaria para la parte primera del cuestionario

La entrevista fue contestada por seis de las empresas que aparecen en el listado de la sección 2.5 del capítulo 2.

1A. ¿Qué sabores poseen para cada tipo de bebida no carbonatada?

JUGOS: Naranja, maracuya, banano, uva, coco, piña, cereza, manzana

REFRESCOS: Naranja, fresa, uva, shampan, manzana

TES: Limón, tropical, melocotón.

1B. ¿En qué sistema de envasado llenan las bebidas no carbonatadas?

JUGOS: Gable-Top, bolsa de polietileno, botella plástica

REFRESCOS: Bolsa de polietileno, botella plástica

TES: Gable-Top.

5. Para cada sistema de envasado, ¿Cuántas unidades se producen por cada tipo de bebida no carbonatada?

GABLE-TOP: 810.000 jugos ; 40.000 tés

BOLSA DE POLIETILENO: 850.000 refrescos ; 100.000 jugos

BOTELLA PLASTICA: 550.000 refrescos ; 40.000 jugos.

6. ¿Cuáles son los puestos de trabajo para cada sistema de envasado?

GABLE-TOP: 1 Operador de máquina

2 Operarios de empaque

2 Entarimadores

BOLSA DE POLIETILENO: 1 Operador de máquina

2 Operarios de empaque

1 Entarimador

BOTELLA PLASTICA: 2 Alimentadores de envase

1 Operador de enviñetadora

1 Operador de máquina

2 Operarios de empaque

2 Entarimadores.

7. ¿Qué involucran los tiempos de preparación de máquinas?

a) Saneamiento inicial

b) Cambio de sabores.

8. ¿A qué se debe que la Utilización de línea sea menor al 100%?

a) Por los tiempos de preparación

b) Por los cambios de tamaño

c) Por paros eléctrico-mecánicos

d) Otros paros no programados (falta de equipo: tanques).

Información complementaria para la parte segunda del cuestionario

1. ¿Por qué no existe un departamento de planificación en la empresa?

- a) No ha sido necesario
- b) No se ha estudiado la posibilidad
- c) Se va a implementar.

3. ¿A qué se debe que se programe la producción a diario?

Debido a que se trata de un producto perecedero y, existe mucha variabilidad en la demanda de sabores y tamaños.

7. ¿Explique qué involucran cada uno de los problemas que menciona?

HORARIOS: El personal de producción no tiene un horario definido, sobre todo con las horas de salida, ya que por lo general se incurre en horas extras.

DEMORAS: Se tienen demoras en cumplir con las horas programadas de producción, por tanto hay demoras para entregar el producto terminado.

FALTA DE MANTENIMIENTO: El departamento de mantenimiento no logra establecer y cumplir planes de mantenimiento correctivo y preventivo debido a la inconsistencia en los programas de producción.

SOBREPRODUCCION: En ocasiones hay excesos de productos terminados.

INCREMENTO DE GASTOS: Se elevan los gastos indirectos de fabricación.

Información complementaria para la parte tercera del cuestionario

5. ¿Qué acciones se toman para disminuir las averías y desperdicios?

A partir de los reportes de averías y desperdicios diarios se obtienen resultados estadísticos para un período determinado, los cuales son comparados contra los estándares preestablecidos y, a partir de esto se mejoran los manejos de materias primas y materiales, se ajustan las máquinas y se reúne al personal que tiene participación directa con las averías y desperdicios.

6. Específicamente, ¿En dónde se tienen establecidos los puntos críticos de control?

- A. MATERIA PRIMA: acidez de concentrados, peso, color, sabor, etc.
- B. PRODUCTO EN PROCESO: brix, peso, volumen, agitación, reposo, dosificación, temperatura, etc.
- C. PRODUCTO TERMINADO: brix, peso, volumen, cantidad, sabor, etc.
- D. MAQUINARIA Y EQUIPO: velocidad, niveles de lubricación, temperaturas, saneos, etc.

5.5 DIAGNOSTICO

Para sustentar con bases sólidas la propuesta del diseño del sistema de Planeación y Control de la producción, se hace necesario estudiar la información obtenida a través de las técnicas de investigación utilizadas y rescatar los puntos importantes y básicos que se deberán considerar para elaborar el diseño.

El diseño a presentar considerará la información obtenida y todos los procedimientos necesarios para que una empresa productora de bebidas no carbonatadas desarrolle las actividades de planeación y control de la producción de la manera más eficiente posible.

De acuerdo a la información recopilada se tienen los siguientes aspectos: el tipo de bebida no carbonatada de mayor demanda y producción son los jugos, ya que se llenan en diferentes sistemas de envasado y además existen en variedad de sabores y tamaños. En segundo lugar se encuentran los refrescos y finalmente los tés; es por ello que las empresas poseen un mayor número de máquinas para el envasado en gable-top, ya que es el sistema de envasado donde mayor demanda se tiene de jugos.

Los programas de producción son elaborados en base a lotes de producción en todas las empresas, mientras que ninguna de las empresas elaboran sus programas por pedidos o combinando lotes con pedidos.(pregunta 3, parte 1 del cuestionario)

Para cumplir con dichos programas de producción las empresas cuentan con el equipo y maquinaria para producir en gable-top, bolsa de polietileno y botellas plásticas (2.4, 2 y 1.5 máquinas respectivamente) y también cuentan con el personal acorde a la producción para cada tipo de envasado, 5.2 personas para gable-top, 4.5 personas para bolsa de polietileno y 8 personas para botellas plásticas.

No obstante, las empresas no aprovechan en su totalidad la capacidad teórica de la maquinaria, esto se refleja en las utilizaciones de línea que no alcanzan un porcentaje alto en relación a su capacidad teórica, esto se debe a pérdidas de tiempo en preparar las máquinas (saneamiento inicial, cambio de sabores, cambio de tamaños) .

La falta de una adecuada planificación se debe a la ausencia en todas las empresas encuestadas de un departamento que realice las actividades de planificación. Actualmente en las empresas los encargados de planear la producción lo hacen a diario debido a que el producto posee una vida corta y para planear se basan en el pronóstico de ventas en el 100% de las empresas, pero apoyados en la experiencia profesional de los encargados de planear la producción, pedidos y rotaciones de salidas.

El departamento responsable de establecer el número de unidades a envasar es producción apoyándose en las técnicas de planeación siguientes: planeación de la producción (S-P-V), balance de línea, y presupuestos. También se tiene que todas las empresas afirman no lograr cumplir con los programas de producción ya que se falla con los tiempos propuestos, con el número de unidades defectuosas aceptables y con el número de unidades a producir.

Así también, es de hacer notar que la falta de una adecuada planificación ha llevado a las empresas a incurrir en problemas con los horarios del personal de producción, averías del producto, demoras en entregas de productos, sobreproducciones, incremento de gastos de fabricación, etc.

El 100% de las empresas afirman tener controles durante todo el proceso de elaboración de las bebidas no carbonatadas. Para efectuar éstos controles el 57% de las empresas combinan reportes y formularios para efectuar las actividades respectivas, sin embargo, se carece de instructivos para su utilización, lo cual constituye una de las dificultades al aplicar alguna técnica para controlar la producción.

Para disminuir el porcentaje de averías y desperdicios las empresas han encaminado acciones tales como: reportes diarios de averías y desperdicios y charlas de capacitación al personal.

Todas las empresas tienen establecidos puntos críticos, siendo los más utilizados los concernientes al producto en proceso, materia prima, maquinaria y equipo y producto terminado.

En la actualidad el área de producción de las empresas guarda relación con otras áreas, pero el grado y tipo de interrelación depende de la estructura organizativa en particular que cada empresa de bebida no carbonatada posea.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se hace necesario que las empresas implementen un sistema que permita efectuar actividades encaminadas a planear y controlar la producción, ya que por las dificultades y deficiencias encontradas es muy notorio la falta de una adecuada planificación, lo cual hace que aumenten los costos de fabricación y pueden salirse del mercado.

CAPITULO 6

DISEÑO DEL SISTEMA

6.1 DISEÑO DE LA ORGANIZACION

El diseño de la organización es de tipo funcional, es decir se ha dividido el trabajo directivo de modo que cada hombre, descendiendo desde el superintendente, tenga que ejecutar el menor número posible de funciones.

En la organización funcional la división del trabajo es planeada y no incidental, además se mantiene la más alta eficiencia funcional de cada persona; así como el trabajo manual se separa del trabajo intelectual.

El número de personas de la organización del sistema (ver organigrama) indica que se trata de una empresa clasificada como GRANDE (más de 80 personas, según FENAPES, Tabla # 5) y se observan cinco niveles importantes en los cuales pueden clasificarse los miembros del ejecutivo y los empleados encargados de la inspección. Esos niveles son:

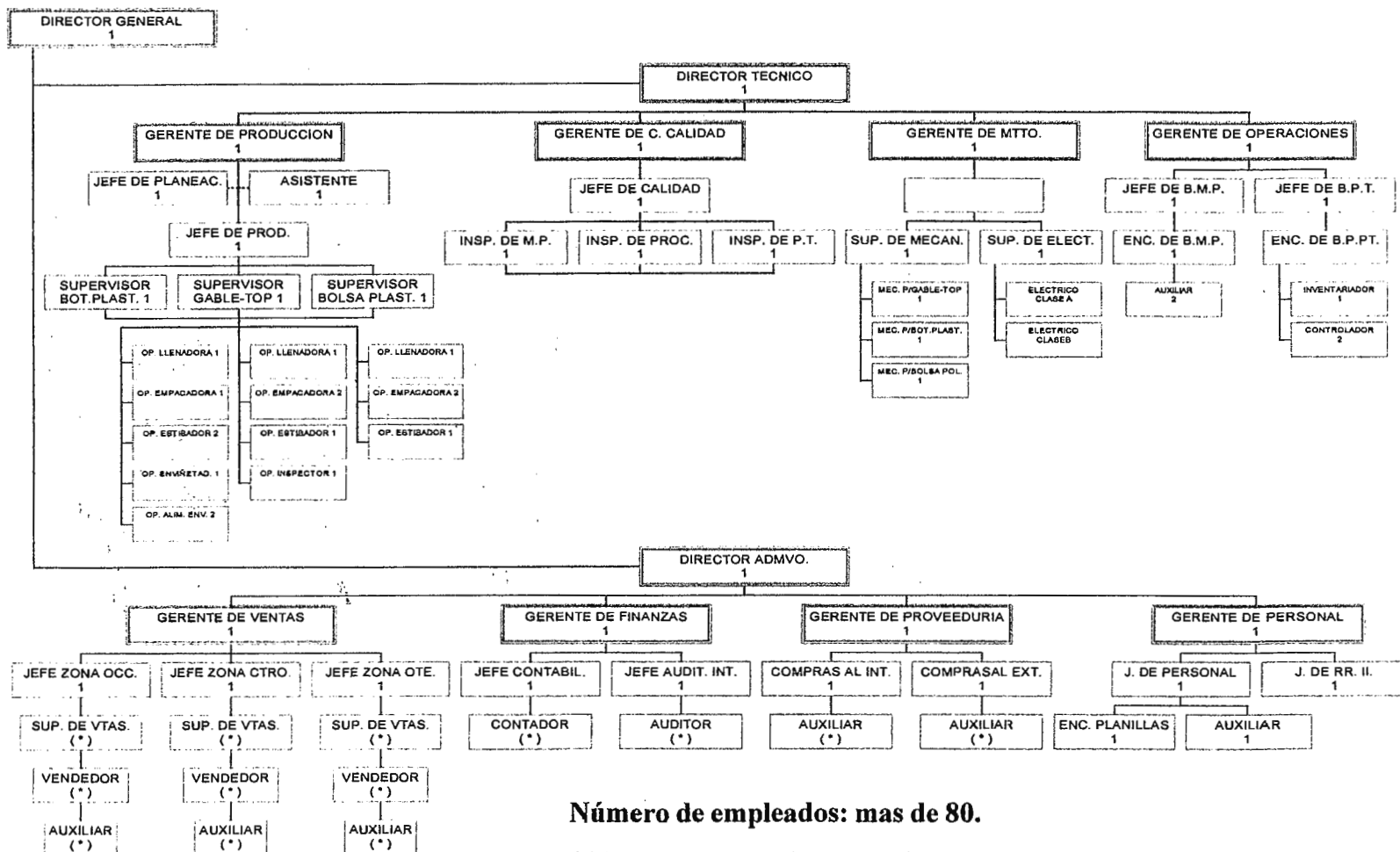
- altos ejecutivos, (Directores)
- ejecutivos importantes, (Jefes y Asistentes)

- ejecutivos intermedios, (Supervisores)
- ejecutivos subordinados, (Vendedores)
- inspectores y capataces, (Operarios).

ORGANIGRAMA DE EMPRESA DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

EMPRESA XYZ

MARZO 97



Número de empleados: mas de 80.

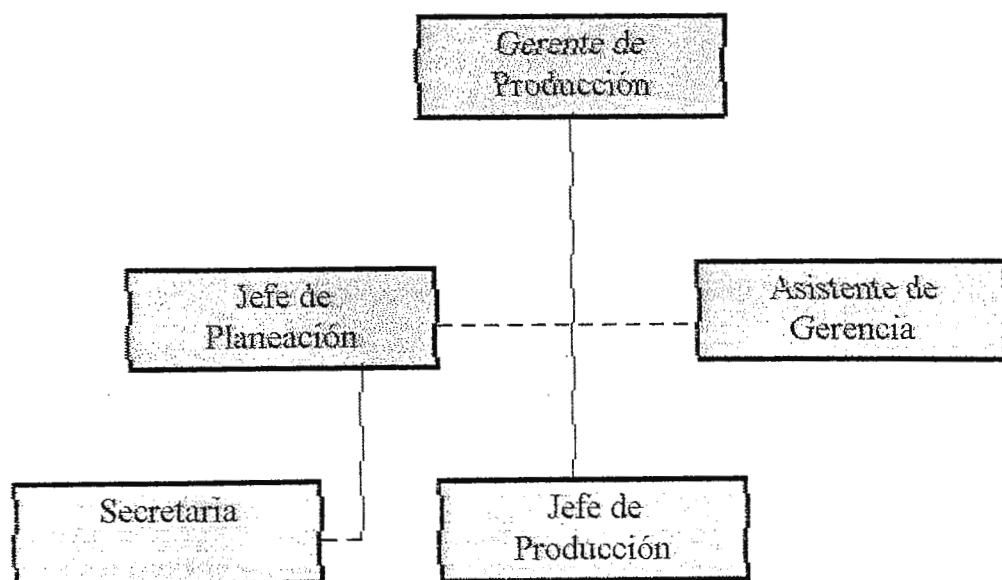
(*) : éste número dependerá de cada empresa, mínimo una persona

Estructura Organizativa de Planeación

La unidad, sección o departamento para planeación y control a incluir en el organigrama dependerá de las políticas internas de las empresas; pero, para el sistema propuesto se deben de considerar los siguientes aspectos:

- La sección de Planeación estará formando parte de la Gerencia de Producción, es decir dependerá de dicho gerente.
- Se deben involucrar dos personas para la sección de planeación; el Jefe de Planeación y su Secretaria.
- Las funciones de la sección de planeación serán de asesoramiento o staff a la Gerencia de Producción, pero trabajará como unidad independiente en su estructura organizativa.

Básicamente, la estructura organizativa de planeación se define así:



Funciones de los Cargos de Producción

El siguiente extracto, sobre la organización de la división de Producción, sirve para definir de forma amplia las funciones y responsabilidades de las personas que ocupan los diferentes cargos.

Gerente de Producción: es responsable ante el Director Técnico de: planear y fijar los programas con las fechas para la ejecución de todas las ordenes de trabajo de todas las áreas de fabricación; suministrar a todos los departamentos de la empresa datos sobre las cargas, o trabajos de su departamento, y sus máquinas; controlar las materias primas y verificar la conservación de las herramientas empleadas.

Jefe de Planeación: es responsable de todas las actividades relacionadas con la organización central del control de la producción y el planeamiento de ésta. Así también es responsable del control del desarrollo de planes de fabricación y del mantenimiento de los registros de progresos.

Jefe de Producción: es responsable ante el Gerente de Producción de proporcionar datos sobre la ejecución de los programas de producción; así como del control de los materiales.

6.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

El marco teórico y la investigación de campo realizada en los capítulos anteriores, se constituyen en la base sobre la cual se estructurará el diseño del sistema. El diseño de un Sistema de Planeación y Control de la Producción es necesario tomar en cuenta dos factores determinantes como son:

- Perecibilidad del producto: en lo que respecta a las bebidas no carbonatadas su tiempo de vida para ser consumidos oscila entre los 21 y 25 días luego de haber sido envasados, esto debido al deterioro de su envase, sometimiento a temperaturas extremas, inadecuado manejo, descomposición química, etc.

Es por ello que, para este tipo de productos perecederos, lo más recomendable es mantener reservas de recursos apropiados que puedan ponerse en marcha cuando sea necesario y que a su vez puedan pararse las reservas cuando hayan pasado los períodos de demanda máxima. Es así, que el sistema propuesto contempla una planeación basada en los pronósticos de ventas y una programación diaria basada en la rotación estadística de las salidas de producto terminado.

- Magnitud de las operaciones: la escala en que se llevan a cabo las operaciones influye mucho en un sistema de planeación y control de la producción. Una gran magnitud de operaciones implica diferentes clases y cantidades de materia primas, una estructura organizativa de tamaño grande, y una planeación más minuciosa de los complejos procesos de fabricación.

Es por ello que para el diseño del sistema propuesto se presenta un proceso de elaboración y envasado de bebidas no carbonatadas con procesos que aplican aquellas empresas realmente comprometidas con la calidad de sus productos. Es decir, este sistema contempla complejos procesos, diferentes clases de materias primas y una gran estructura organizativa.

Es más, si una empresa desea emplear un novedoso sistema de envasado o agregar un nuevo sabor o presentación, simplemente tiene que introducirlo al sistema de forma similar a los procesos que actualmente planea y controla con el sistema.

El diseño de un Sistema de Planeación y Control de la Producción involucra las actividades siguientes:

Pronóstico de Ventas

Es el cálculo estimado del nivel de la demanda de un producto o varios en un período determinado. Este cálculo será elaborado por el Departamento de Ventas.

Pronóstico de Producción.

Es una actividad de Planeación, que consiste en la determinación del número de unidades a producir tomando como base el Pronóstico de Ventas.

Requerimientos de Mano de Obra

Después de determinar el número de unidades a producir se procede al cálculo de la cantidad de horas-hombre a necesitar para cumplir con el Plan de Producción.

Requerimientos de Maquinaria y Equipo

Esta actividad consiste en el cálculo estimado del número de horas-máquinas necesarias para cumplir el Plan de Producción. Se deberá contar con el número, capacidad y eficiencia de la maquinaria.

Requerimientos de Materia Prima

Este cálculo consiste en la determinación de todos los materiales y materias primas que integran cada producto planificado.

Programación

Luego que han sido llenados los requerimientos anteriores, se procederá a preguntarse como?, dónde?, cuándo?, se ejecutará cada operación necesaria para fabricar los productos.

Estándares de Control y Puntos Críticos.

Con el objetivo de cumplir con la producción establecida y que se lleve a cabo con los mínimos errores posibles, se tendrán puntos críticos que corrijan cualquier deficiencia de lo estipulado en la programación de producción. Con este control, se verificará el cumplimiento del programa de producción establecido, tomando como referencia los estándares de control preestablecidos para el sistema.

6.3 ESTRUCTURA DE CODIFICACION DEL SISTEMA

El sistema se elaborará asignando un código a cada departamento ó sección a los sistema de envasado, a los tipos de bebidas, a los tamaños, etc.; estos códigos los llevaran los formularios a elaborar.

Codificación de Departamentos

VT A : Ventas

PY C : Planeación y control

MT O : Planeación y control - Mantenimiento.

FAB : Planeación y control - Fabricación.

ID P : Planeación y control - Ingeniería y desarrollo de Productos.

COM : Planeación y control - Compras.

CDC : Planeación y control - Control de calidad.

BMP : Planeación y control - Bodega de Materia Prima y Materiales.

BPT : Planeación y control - Bodega de producto terminado.

ADM : Administración.

FIN : Planeación y control - Finanzas.

PER : Planeación y control - Personal.

Codificación del producto.

El producto será codificado para establecer un control que permita facilitar la identificación del mismo.

Variables.

a) *Sistema de envasado*

G : Gable-Top

B : Bolsas Polietileno.

P : Botella Plástica.

b) *Tamaños.*

1/7 : séptimo de litro.

1/4 : cuarto de litro

1/2 : medio litro

1/1 : un litro

9/5 : medio galón (1.893 lts.)

19/5 : un galón (3.785 lts.)

c) *Tipo de bebida.*

J : Jugos.

T : Tés.

R : Refrescos.

d) *Sabores*

NJ : Naranja

MY: Maracuyá

MZ : Manzana

UV: Uva

BN : Piña-Naranja-Banano

CZ : Piña-Naranja-Cereza

CO : Piña-Coco

FR : Fresa

SH : Shampan

LM : Limón

TR : Tropical

ML : Melocotón

Ejemplos de Codificación

Para comprender el objetivo de la codificación, se presentarán tres ejemplos que ilustran la importancia de operar códigos a las variables del sistema: Sistema de Envasado, Tipo de Bebida, Sabores y Tamaños.

A. Jugo de Naranja de $\frac{1}{4}$ de litro en Gable-Top

GJNJ1/4: G. GABLE-TOP; J. JUGO; NJ. NARANJA; $\frac{1}{4}$. CUARTO DE LITRO

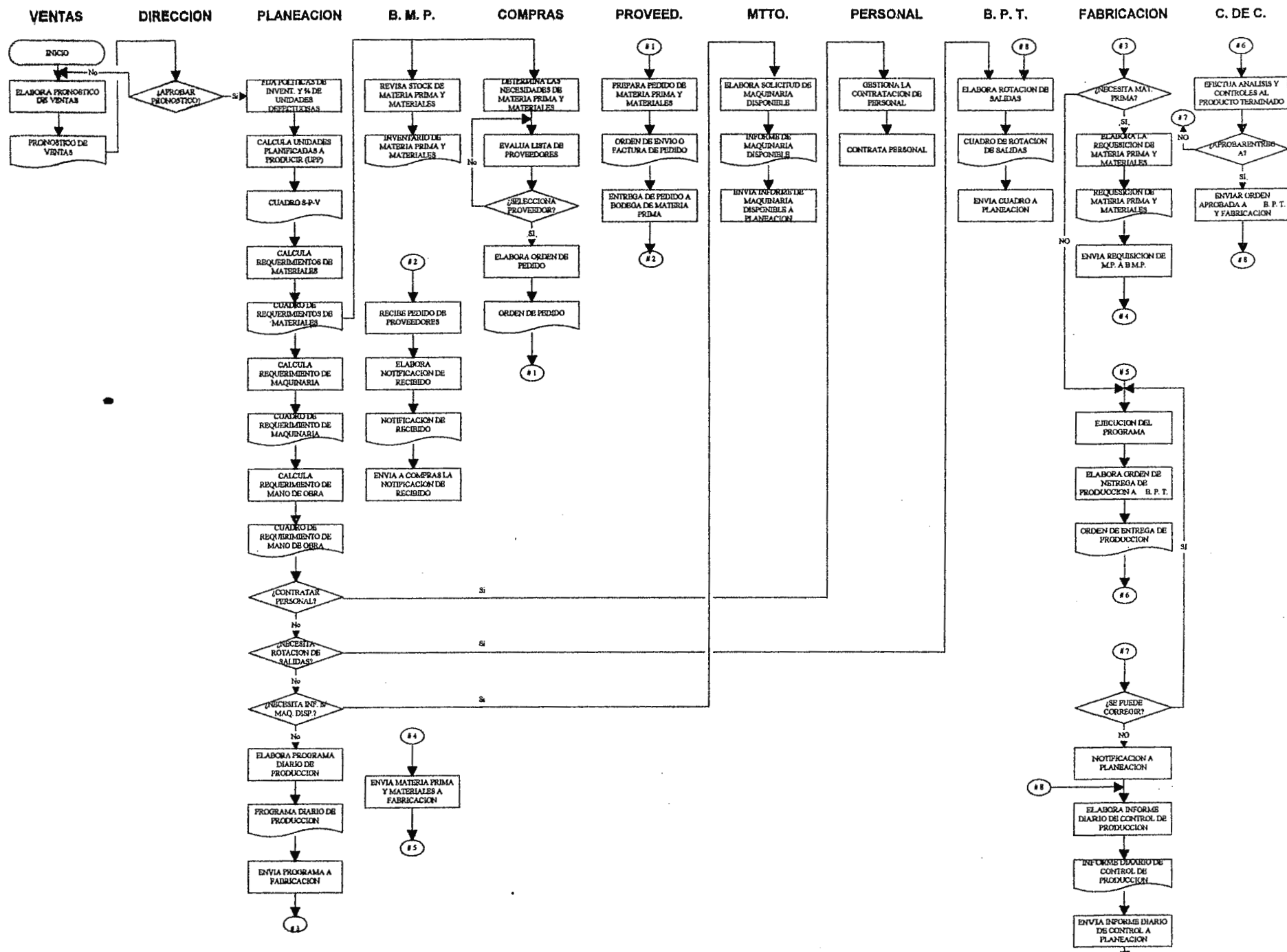
B. Refresco de Fresa de $\frac{1}{2}$ de litro en Bolsa Polietileno

BRFR1/2: B. BOLSA; R. REFRESCO; FR. FRESA; $\frac{1}{2}$. MEDIO LITRO

C. Jugo de Naranja de 1.0 galón en Botella Plástica

PJNJ19/5: P. BOTELLA; J. JUGO; NJ. NARANJA; 19/5. UN GALON

Flujograma



Flujo de Información del Sistema de Planeación y control de la Producción

Para analizar el flujo de información, es preciso tener claro la definición de Sistema, ya que el análisis requiere aislar un sistema para su estudio y la identificación de límites, insumos y productos; los cuales serán la información para planear y controlar la producción.

El objetivo básico de la elaboración del flujograma es mostrar los procedimientos administrativos del sistema para facilitar la toma de decisiones, dichos procedimientos se explican a continuación, y en el anexo 18 se presentan para cada uno de los formularios diseñados su número de copias, destino, frecuencia de llenado y quienes lo llenan.

- Planeación

Esta actividad se iniciara con la elaboración de los Pronósticos de Ventas Anuales, por tipo de envasado y, presentación para cada sabor (anexo 3). Ambos pronósticos en conjunto llevaran a establecer un Pronóstico de Ventas Global (anexo 4) en el cual se consideran las cantidades totales a vender por cada tipo de envasado, sin considerar sabores y tamaños.

Una vez elaborados y revisados, los pronósticos se enviarán a la Dirección para aprobarlos o rechazarlos según políticas de la empresa. Cuando los pronósticos sean aprobados serán enviados al Departamento de Planeación, en donde estos servirán como insumo para elaborar el Pronóstico de Producción (anexo 5), considerando políticas de inventario de producto terminado y porcentaje de unidades defectuosas.

Luego se procederá al cálculo de los requerimientos de materiales a utilizar según el plan anual de producción y se enviará el Cuadro Resumen de Requerimientos de Materiales (anexo 6) a Bodega de Materia Prima y Compras.

Posteriormente se calcularán las horas-máquinas necesarias para cumplir con las unidades planificadas a producir (anexo 7).

De forma similar se calcularán las horas-hombre para cumplir con las unidades planificadas a producir y con esta información se completará el Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra (anexo 8).

Con la información proporcionada por los tres cuadros anteriores se elaborará un Cuadro Resumen de Requerimientos y junto con los Requerimientos de Materiales el Departamento de Planeación tendrá el Plan Maestro de Producción para un año, con el cual se visualizará si la empresa tiene la capacidad instalada para responder la demanda y así tomar las decisiones pertinentes.

Después que se ha establecido el Plan Maestro de Producción se programará la producción; el programa se elaborará diariamente debido a que el producto es perecedero y con diferentes variedades de empaques, sabores y volúmenes.

Para la programación diaria será necesario analizar los *Reportes Diarios de Control de Producción* para verificar si se han producido las cantidades programadas; también será necesario contar con el *Programa de Mantenimiento* (anexo 9) para conocer la maquinaria disponible para determinados periodos; además se debe contar con el *Reporte de Rotación de Salidas* (anexo 10) para verificar el movimiento de los lotes de producto en la bodega de producto terminado y tener así un parámetro de la demanda actual del producto.

Luego de analizar esta información se elaborará el Programa Diario de Producción (anexo 11), el cual se enviará al Departamento de Fabricación.

- Fabricación

Esta partirá del Programa Diario de Producción que elaboró el Departamento de Planeación y del Inventario de Materia Prima y Materiales emitido por la Bodega de Materia Prima.

Si hay necesidad de insumos, le corresponderá a Fabricación elaborar la Requisición de Materia Prima y Materiales (anexo 12) y enviarla a la Bodega de Materia Prima la cual suministrará a fabricación los materiales para iniciar con el Programa de Producción.

Una vez terminada la jornada laboral, Fabricación entregará a Bodega de Producto Terminado la información de las unidades producidas por medio de la Orden de Entrega de Producción (anexo 13).

Si Control de Calidad aprueba la Orden de Entrega de Producción en base a los análisis de los puntos críticos de control establecidos efectuados al final de la producción, (ya que durante el proceso de producción aprobó sus respectivos puntos críticos); si el producto no se aprobará por Control de Calidad, se informará a Planeación y fabricación para tomar alguna acción como re-procesamiento si es posible.

Después se elaborará el Cuadro de Control Diario de Producción (anexo 19), la información de este cuadro se utilizará para verificar el cumplimiento de la producción programada, este informe será enviado a planeación para considerarlo al momento de elaborar programa de producción de la siguiente jornada.

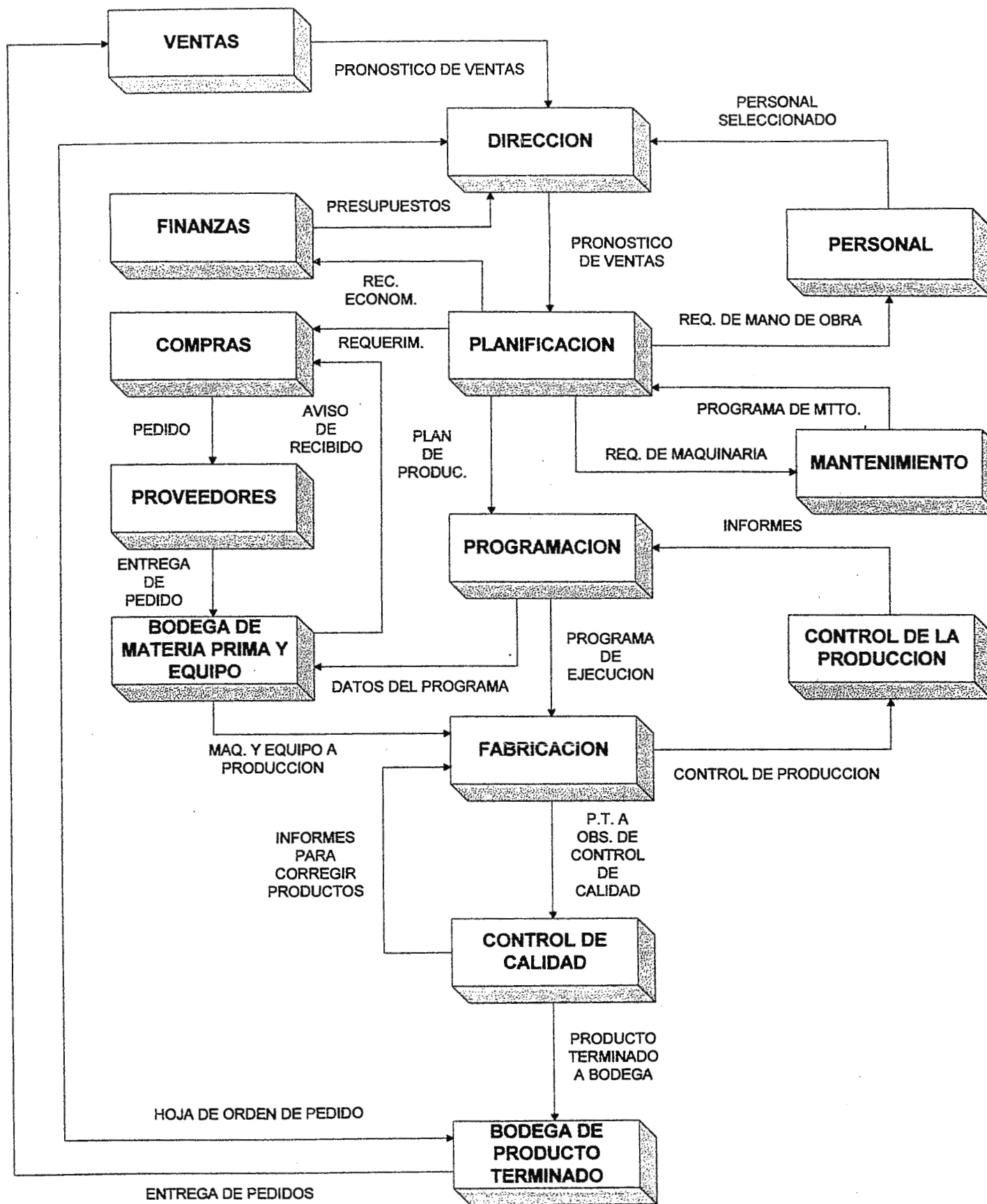
- Compras

El Departamento de Compras gestionará la llegada de materia prima y materiales necesarios para mantener un stock y cumplir con la necesidades de producción.

Esto lo hará tomando como base el Reporte de Existencias enviado por Bodega de Materia Prima (anexo 15) y el Cuadro de Requerimientos de Materiales (anexo 6); si hay necesidad de comprar se evaluarán los proveedores y se elaborará la Orden de Pedido (anexo 16), la cual será enviada a Finanzas para su aprobación; en caso de ser aprobada se compraran los materiales al proveedor seleccionado y en caso de no ser aprobada se evaluarán nuevos proveedores.

6.5 RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS A SEGUIR EN EL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL

El flujo de información y las relaciones existentes entre los diferentes departamentos de la organización es posible visualizarlo a través de esquema del Sistema de Planeación y Control de la Producción tal como el que se muestra en la siguiente página.



ESQUEMA # 4

Dentro del Sistema de Planeación y Control de la Producción se enmarcarán tres procesos bien definidos en los cuales fluirá información considerada como entrada del sistema; así también se enmarcarán tres técnicas que serán los procesos de conversión de entradas en salidas, considerándose como salidas del sistema los requerimientos de los factores productivos.

A partir de las técnicas a utilizar se calcularán los requerimientos de materia prima, materiales, mano de obra, maquinaria y equipo para fabricar las unidades planificadas a producir partiendo del Pronóstico de Ventas.

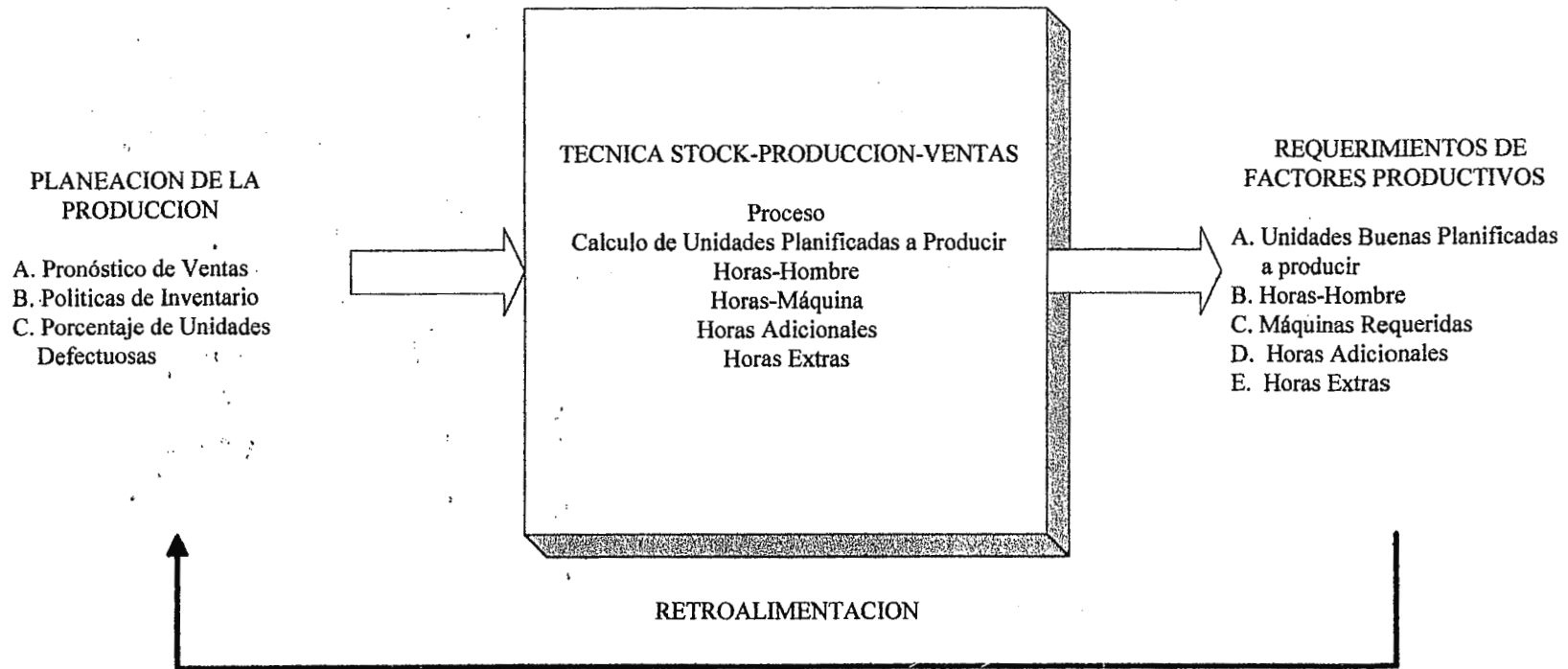
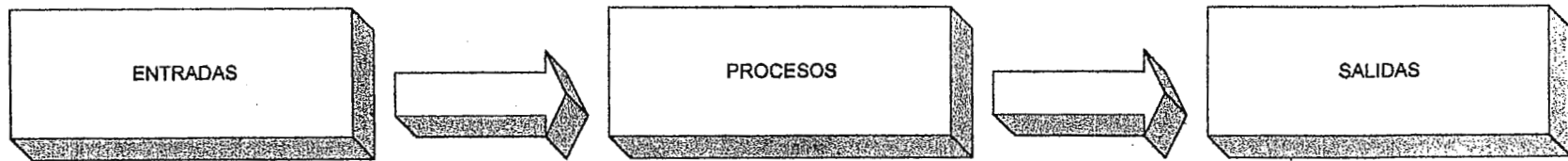
Además se elaborará el Sistema de Control de la Producción utilizando la técnica ARPCC (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control), y el Reporte de Control Diario de la Producción. Los procesos se presentan a continuación como esquemas: entradas-procesos-salidas.

PROCESO #1

En el primer proceso (esquema # 5), se realizará la actividad de Planeación de la Producción. Su objetivo fundamental es determinar la siguiente información en base a la técnica Stock-Produccion-Ventas: las unidades buenas planificadas a producir, la cantidad de maquinaria necesaria, los operarios a requerir, horas adicionales y extras, etc.

Específicamente se necesitaran como datos de entrada: Pronóstico de Ventas por sistema de envasado, Pronóstico de Ventas por presentación , Pronóstico de Ventas Global, políticas de inventario y porcentaje de unidades defectuosas. Para este proceso existirá la retroalimentación para verificar que se estén obteniendo los datos reales que se utilizarán para programar la producción.

PROCESO 1
PLANEACION DE LA PRODUCCION



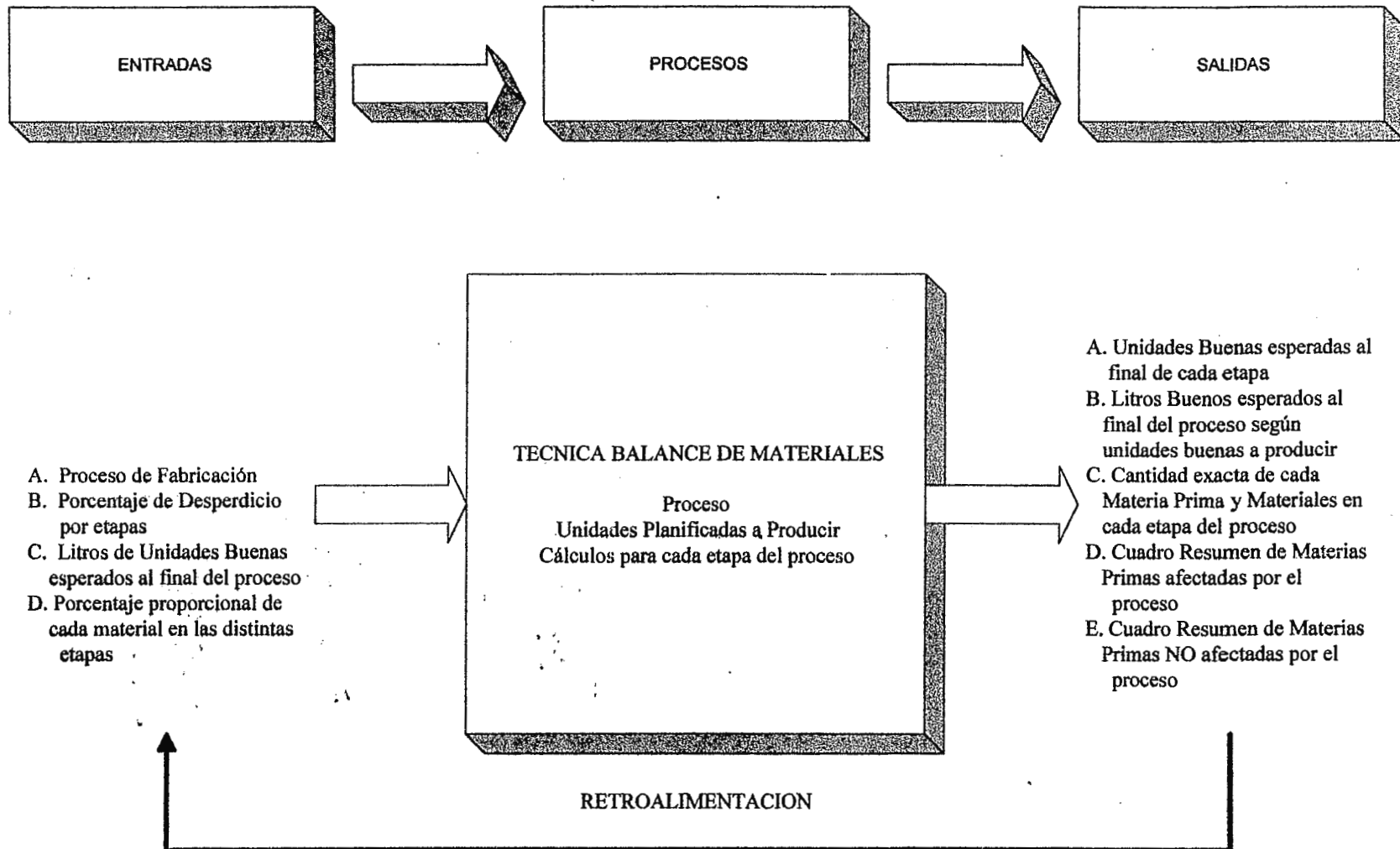
ESQUEMA # 1

PROCESO #2

El segundo proceso (esquema # 6), se llamará Planeación de Materiales, se utilizara la técnica de Balance de Materiales y se necesitaran como datos de entrada: el proceso de fabricación, porcentaje de desperdicio para cada etapa del proceso, litros de unidades buenas esperadas, y proporción de cada materia prima o material para cada etapa.

A través de los cálculos que se efectuarán con la aplicación de la técnica se tendrán como salidas la cantidad de materia prima y materiales, incluyendo aquellos que son afectados y no afectados por el proceso. También será necesario tener un proceso de retroalimentación.

PROCESO 2
PLANEACION DE MATERIALES



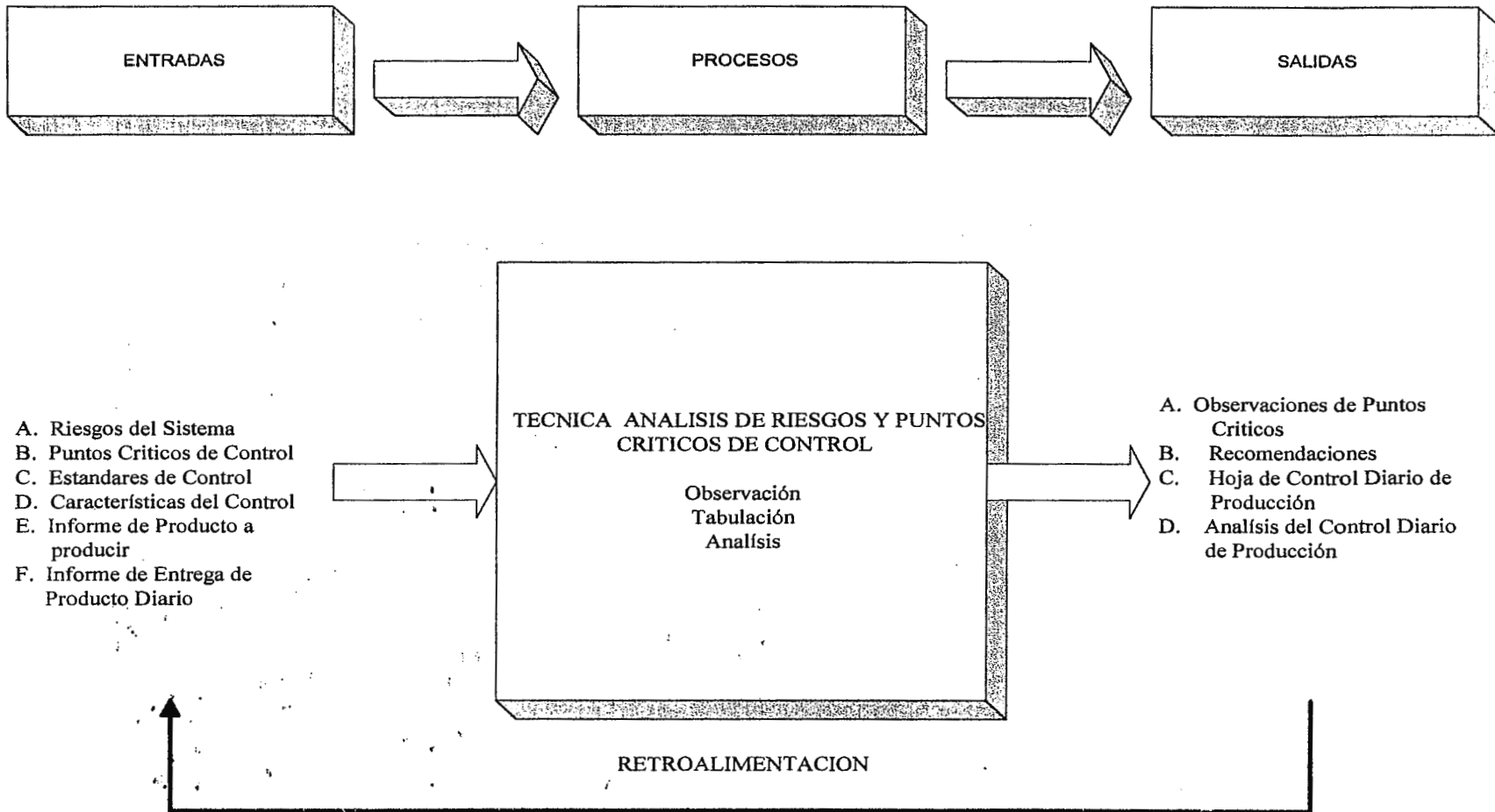
ESQUEMA # 6

PROCESO #3

El tercer proceso (esquema # 7), incluirá la actividad de Control de la Producción, para lo cual se hará uso de la técnica ARPCC (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) con el objeto de darle seguimiento a los puntos críticos y estándares de control.

También se considerara el Reporte de Control Diario de la Producción, en cuanto al cumplimiento de las unidades buenas a producir diariamente. Las salidas del sistema serán: observaciones y recomendaciones del análisis de los puntos críticos de control, resumidos en la tabla del anexo 17, y la hoja de control diario de producción. Como en los procesos anteriores se necesitara de retroalimentación.

**PROCESO 3
CONTROL DE LA PRODUCCION**



ESQUEMA # 7

6.6 CONTROL DE LA PRODUCCION

Para controlar el proceso de elaboración de las bebidas no carbonatadas se establecerán dos funciones :el control de los puntos críticos del proceso obtenidas al aplicar la Técnica ARPCC, el control de las unidades que se deben producir de acuerdo al Programa Diario de Producción, utilizando la Hoja de Control Diario de la Producción.

Para la primera función se establecerán puntos considerados de riesgo y se especificaran estándares para controlar los puntos críticos. Para el control diario de la producción se utilizara el Cuadro de Control Diario de la Producción que se presenta en el anexo 14.

Con el objetivo de detallar su funcionamiento se presenta a continuación un resumen en los apartados siguientes.

Estándares de Control y Puntos Críticos

Para establecer efectivamente en el sistema diseñado una serie de estándares de control que sean parámetros para controlar los puntos críticos se hará uso de una tabla que relacione el punto crítico con las medidas observadas en el proceso.

El cuadro que se utilizará se presenta en el anexo #15, éste será el instrumento para recopilar la información para el análisis de puntos críticos de control.

Su aplicación es sencilla, dentro de los estándares de control para cada punto crítico (materia prima y materiales, maquinaria y equipo, producto en proceso y producto terminado), serán particulares y cambiantes de una fábrica a otra; ya que un punto crítico puede ser de vital importancia para una empresa "X" pero de poca relevancia para una empresa "Y".

En primera instancia se identificarán los riesgos posibles del sistema para luego determinar los puntos críticos que serán evaluados a partir de estándares preestablecidos.

Con la ayuda de esta tabla se podrá monitorear los puntos críticos. Para el sistema diseñado como ya se ha establecido, los puntos críticos serán:

- 1. Materia prima y materiales*
- 2. Maquinaria y equipo*
- 3. Producto en proceso*
- 4. Producto terminado*

Dentro de cada apartado se analizarán los siguientes aspectos o características:

1. Materia Prima: - Acidez de concentrados
 - Peso
 - Color
 - Sabor
2. Producto en Proceso: - Brix
 - Peso
 - Volumen
 - Temperatura
3. Producto Terminado: - Brix
 - Peso
 - Volumen
 - Cantidad
 - Sabor

4. Maquinaria y Equipo: - Velocidad
- Niveles de lubricación
 - Temperaturas
 - Tiempos de saneo

Con todos estos parámetros se tendrá un análisis global y completo de los puntos críticos del proceso; el control de la producción se volverá una tarea más práctica, pero a la vez importante para el sistema ya que dará un completo seguimiento de los aspectos que se consideran de riesgo.

Control Diario de la Producción

Será una función complementaria para el control de la producción ya que con el control y seguimiento de los puntos críticos se reducen los riesgos posibles del sistema.

Se le ha llamado complementaria porque cubrirá el área de Fabricación, es decir en el control de las unidades producidas tomando como base el programa diario de producción. Para su aplicación será necesario la Hoja del Control Diario de Producción.

Los aspectos a considerar para el control serán:

- a) La cantidad de unidades programadas; es decir la producción real por sabor, sistema de envasado y presentación
- b) El consumo de materiales, es decir como se estarán utilizando en el proceso.
- c) Los datos estadísticos registrados de la producción diaria; se consideraran los paros programados, no programados, mecánicos y, la distribución de tiempo de la jornada de producción.

Con el formato de la Hoja de Control Diario de Producción se considerarán los aspectos mas delicados del sistema, debido a que se verificaran los cumplimientos de las unidades programadas.

6.7 COSTO UNITARIO DE FABRICACION

Es necesario recordar que una empresa tiene tres finalidades: satisfacer necesidades; servir a la comunidad; y generar ganancias, dichas ganancias en su forma más amplia pueden considerarse como la diferencia del precio de venta menos el costo unitario de fabricación de un producto.

Es por ello que al reducir el costo unitario de fabricación (CUF), se tendrá un mayor margen de ganancias; es decir el objetivo de conocer el CUF es para trabajar en proyectos que permitan medir, controlar y reducir el CUF de los productos y esto es precisamente lo que se persigue con el Sistema de Planeación y Control.

En el cálculo del CUF para las bebidas no carbonatadas involucra siete aspectos a considerar:

1. Costo de Materia Prima, CMP
2. Costo de Mano de Obra, CMO
3. Costo de Químicos Sanitizantes, CQS
4. Costo de Mantenimiento, CMT
5. Costo de Consumo Energético, CCE
6. Costo de Depreciación, CDP
7. Costo de Administración, CAD

El CUF se encuentra en función del número de unidades producidas, es así que se tiene la siguiente formula:

$$\text{CUF} = \frac{(\text{CMP} + \text{CMO} + \text{CQS} + \text{CMT} + \text{CCE} + \text{CDP} + \text{CAD})}{\text{UNIDADES PRODUCIDAS}}$$

En la formula se observa que a mayor número de unidades producidas menor será el CUF; pero así también es importante notar que con una buena planificación y control de requerimientos se puede obtener un bajo CUF, ya que se evita:

- * personal ocioso,
- * excesivos mantenimientos correctivos,
- * elevados desperdicios,
- * probabilidades de deterioro de materiales por excesos de inventario, etc.

El CUF debe ser conocido por toda la estructura organizativa específicamente aquella involucrada con la planeación, pero será responsabilidad de Finanzas el proveer datos como: elementos de costos (materias primas, mano de obra, etc.); gastos generales incurridos en cada departamento o sección; análisis en función de los presupuestos; registros de todas las cuentas (inventarios de materias primas, productos terminados, etc.); preparación de informes y estados.

6.8 CUADRO COMPARATIVO DE LA SITUACION ACTUAL DE LAS EMPRESAS RESPECTO AL SISTEMA PROPUESTO

SITUACION ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO
------------------	-------------------

1. DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION

No se cuenta con un departamento o sección dentro de la empresa para planear y controlar la producción.	Se incluye una sección de planeación y control de la producción, para lo cual se propone un Ingeniero Industrial para desempeñar ese puesto.
---	--

2. UTILIZACION DE FORMULARIOS

Se cuenta con ellos, pero no son específicos; por lo general no se utilizan, salvo en algunas empresas.	Se diseñaron los formularios y se crearon sus respectivos instructivos que apoyan al buen funcionamiento del sistema.
---	---

3. CONTROL DE PUNTOS CRITICOS

No se esta considerando la importancia de controles sobre puntos criticos.	Se presenta y ejemplifica la Técnica de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, la cual se utiliza hoy en día en la Industria de Alimentos.
--	---

SITUACION ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO
------------------	-------------------

4. TECNICAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL

• Se utilizan pocas técnicas y en muchos de los casos no las utilizan adecuadamente por no saber como obtener información o datos para su aplicación. • No conocen las técnicas utilizadas para la planeación de requerimientos de materias primas.	• Se presentan aspectos teóricos sobre las técnicas y se muestra su aplicación con la ejemplificación del modelo del sistema de planeación y control de la producción. • Se explica la Técnica de Balance de Materiales para el cálculo de las materias primas.
--	--

5. FLUJO DE INFORMACION

• No se observa un detallado flujo de información necesario para llevar a cabo la planeación y el control de la producción.	• Se presenta un flujograma especificando como fluye la información en toda la estructura organizativa formal propuesta
---	---

CAPITULO 7

MODELO DE APLICACION DEL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

7.1 INTRODUCCION

El Modelo de Aplicación del Sistema de Planeación y Control de la Producción, tiene como objetivo principal ilustrar de forma practica y sencilla su funcionamiento y operatividad.

Dentro del ejemplo, se considerará la planeación de la producción para JUGO DE NARANJA, ENVASADO EN GABLE-TOP EN SU PRESENTACION DE ½ LITRO.

El Modelo presenta el Pronóstico de Ventas para un año cualquiera al que llamaremos Año XXXX. Para elaborar el Programa de Producción se hace necesario completar y obtener información de los siguientes aspectos:

1. Cuadro Pronóstico de Ventas, según tipo de envasado y bebida.
2. Cuadro Pronóstico de Ventas, según el Modelo es Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top.

3. Cuadro Stock-Producción-Ventas (S-P-V), según Modelo es Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top.
4. Cálculo de las Unidades Planificadas a Producir, partiendo del Cuadro Stock-Producción-Ventas, considerando un porcentaje de unidades defectuosas igual a 0.001 por ciento.
5. Cálculo de los Requerimientos necesarios para cada factor productivo, es decir:
 - Cantidad de Materia Prima y Materiales necesarios para elaborar y envasar Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en envase Gable-Top.
 - Numero de horas requeridas y disponibles que se necesitaran, con el objeto de determinar el numero de maquinas necesarias, para cumplir con las Unidades Planificadas a Producir.
 - Numero de horas-hombre necesarias para calcular el numero de turnos u horas requeridas.

Finalmente, se presentará un Cuadro Resumen de Requerimientos mostrando:

- Pronóstico de Ventas
- Pronóstico de Producción
- Unidades Planificadas a Producir
- Horas Requeridas
- Horas Disponibles

7.2 PRONOSTICO DE VENTAS

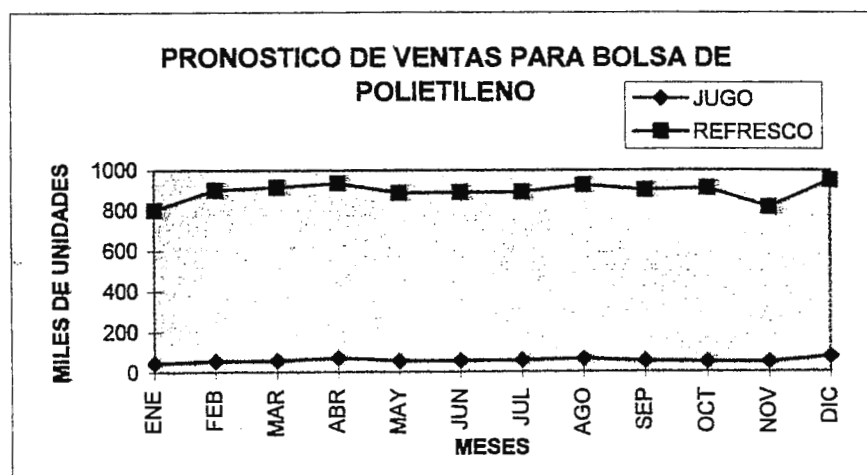
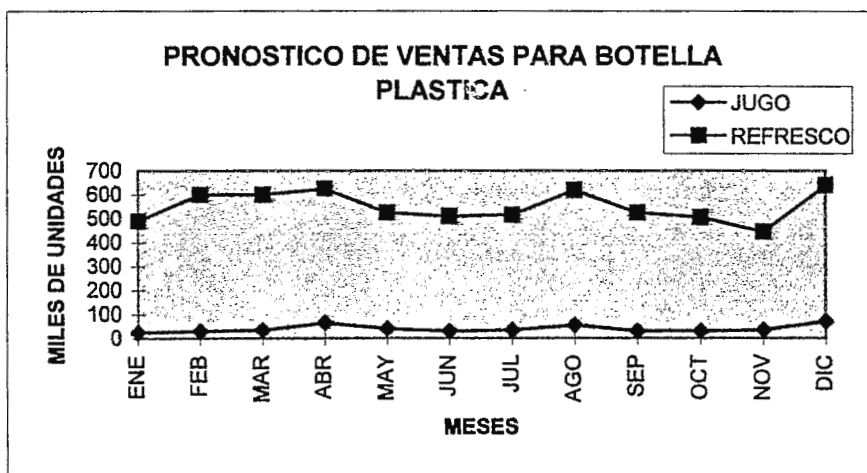
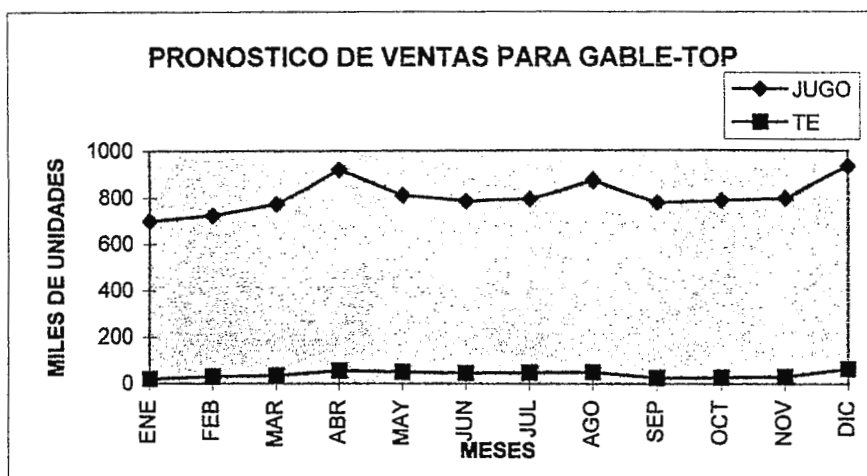
Pronóstico de Ventas Por Envasado y Tipo de Bebidas

Los datos que se presentan en el cuadro representan las ventas promedios de las empresas nacionales, según información recopilada en la Investigación de Campo*. El cuadro, incluye todos los sabores.

	GABLE-TOP (miles de unidades)			BOTELLA PLASTICA (miles de unidades)			BOLSA PLASTICA (miles de unidades)		
MES	JUGO	TE	TOTAL	JUGO	REFR.	TOTAL	JUGO	REFR.	TOTAL
ENE	700	20	720	25	490	515	45	800	845
FEB	725	30	755	30	600	630	55	900	955
MAR	775	35	810	35	600	635	56	915	971
ABR	920	56	976	65	625	690	69	935	1004
MAY	815	50	865	40	525	565	55	885	940
JUN	790	45	835	30	510	540	56	890	946
JUL	800	47	847	35	515	550	57	891	948
AGO	875	50	925	55	620	675	64	925	898
SEP	785	25	810	30	525	555	53	900	953
OCT	795	27	822	30	505	535	51	910	961
NOV	805	30	835	35	445	480	49	815	864
DIC	935	65	1000	70	640	710	74	950	1024
TOTAL	9720	480	10200	480	6600	7080	684	10716	11400
ENE	710	25	735	30	500	530	50	807	857

* NOTA: La cantidad de unidades detalladas en el presente Pronóstico de Ventas representan las mayores cantidades de unidades de los Pronósticos de Ventas para el Año 96 de dos empresas nacionales. A petición de las fuentes sus nombres no se mencionan.

**GRAFICAS DEL PRONOSTICO DE VENTAS
POR TIPO DE BEBIDA PARA CADA SISTEMA DE ENVASADO**



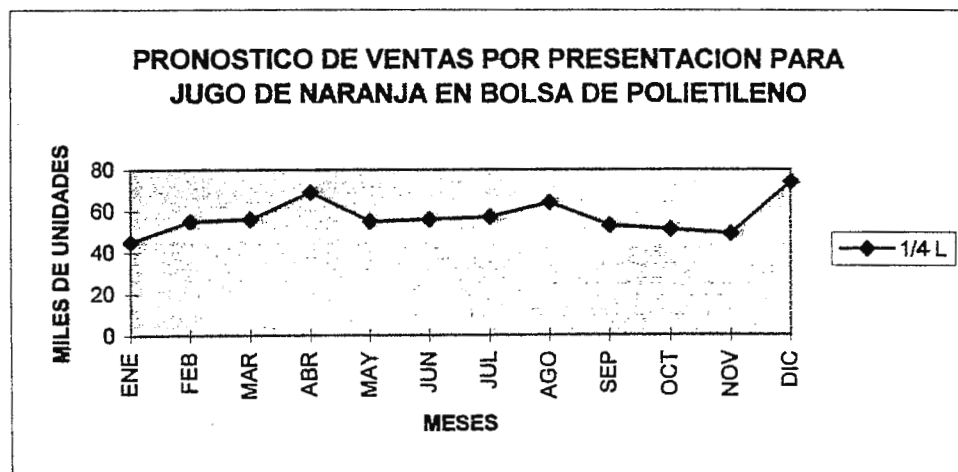
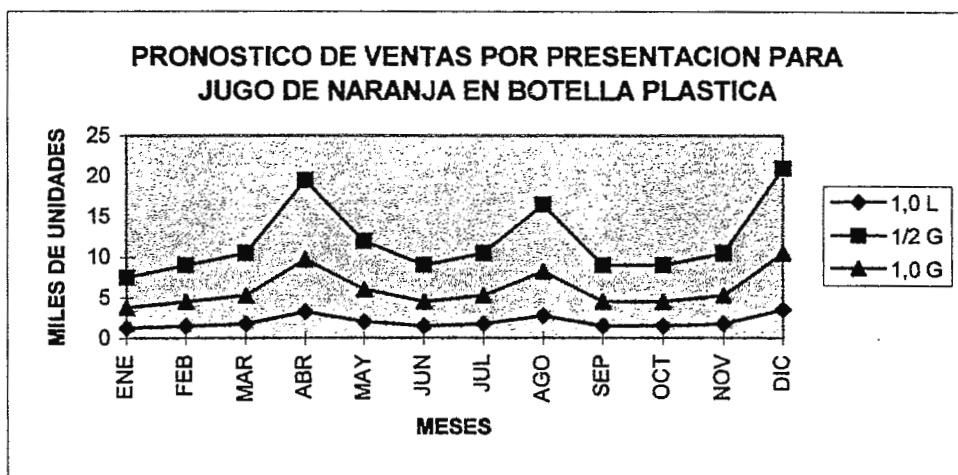
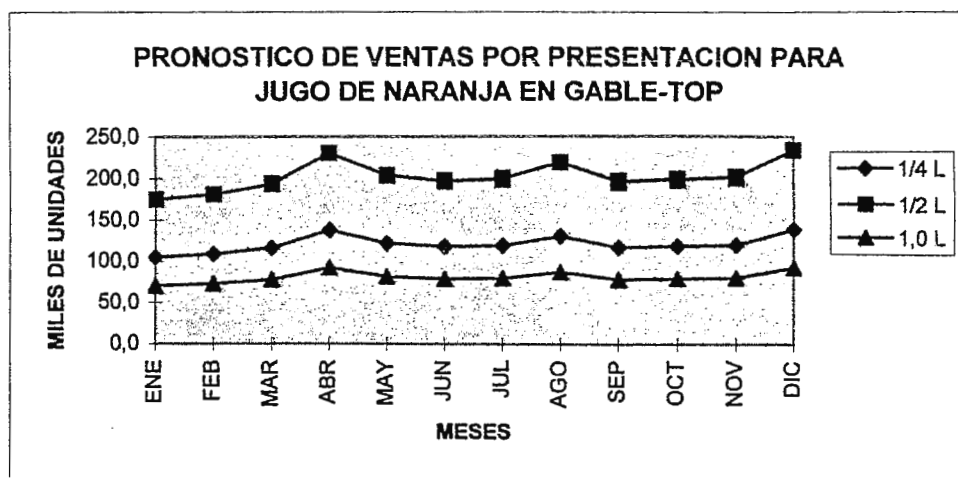
Pronóstico de Ventas Por Envasado y Presentación

El cuadro que se muestra a continuación presenta el numero de unidades para cada sistema de envasado y presentación *; para el Modelo se empleará la información del Pronóstico de Ventas de Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top.

MES	GABLE TOP (miles de unidades)				BOTELLA PLASTICA (miles de unidades)				BOLSA PLAST. (miles de unidades)	
	¼ L	½ L	1.0 L	TOTAL	1.0 L	1.8 L	3.7 L	TOTAL	¼ L	TOTAL
	30%	50%	20%		10%	60%	30%		100%	
ENE	105.0	175.0	70.0	350.0	1.3	7.5	3.8	12.5	45	45
FEB	108.8	181.3	72.5	362.5	1.5	9.0	4.5	15.0	55	55
MAR	116.3	193.8	77.5	387.5	1.8	10.5	5.3	17.5	56	56
ABR	138.0	230.0	92.0	460.0	3.3	19.5	9.8	32.5	69	69
MAY	122.3	203.8	81.5	407.5	2.0	12.0	6.0	20.0	55	55
JUN	118.5	197.5	79.0	395.0	1.5	9.0	4.5	15.0	56	56
JUL	120.0	200.0	80.0	400.0	1.8	10.5	5.3	17.5	57	57
AGO	131.3	218.8	87.5	437.5	2.8	16.5	8.3	27.5	64	64
SEP	117.8	196.3	78.5	392.5	1.5	9.0	4.5	15.0	536	536
OCT	119.3	198.8	79.5	397.5	1.5	9.0	4.5	15.0	51	51
NOV	120.8	201.3	80.5	402.5	1.8	10.5	5.3	17.5	49	49
DIC	140.3	233.8	93.5	467.5	3.5	21.0	10.5	35.0	74	74
TOTAL	1458	2430	972	4680	24	144	72	240	684	684
ENE	106.5	177.5	71.0	355.0	1.5	9.0	4.5	15.0	50	50

*NOTA: Los porcentajes empleados en el presente Pronóstico de Ventas corresponden a los resultados obtenidos en la pregunta nueve de la primera parte del cuestionario de la Investigación de Campo

**GRAFICAS DEL PRONOSTICO DE VENTAS
POR PRESENTACION EN CADA SISTEMA DE ENVASADO; PARA JUGO DE NARANJA**



7.3 CUADRO DE APLICACION DE TECNICA STOCK- PRODUCCION-VENTAS (S-P-V)

Para la elaboración del Pronóstico de Producción se hará uso de la Técnica S-P-V. Los datos para la elaboración de Jugo de naranja ½ Litro en Gable-Top, para el Mes de Enero del Año XXXX; se calculan así:

Formula: $P = V - II + IF$

donde: P: Producción del Mes

V: Ventas; igual 175000 según Pronóstico de Ventas

II: Inventario Inicial; se asumen 5250 unidades para Enero

IF: Inventario Final

donde: $IF = V \text{ de Febrero} * \text{Política de inventario (se asume un 3\%)}$

$$\Rightarrow P = V - II + IF$$

$$P = 175000 - 5250 + (181300 * 0.03)$$

$$P = 175189 \text{ unidades}$$

El Cuadro S-P-V para Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para el Año XXXX se presenta a continuación:

CUADRO PRONOSTICO DE PRODUCCION (S-P-V)

MES	STOCK	PRODUCCION	VENTAS	INV. FINAL
ENERO	5,250	175,189	175,000	5,439
FEBRERO	5,439	181,675	181,300	5,814
MARZO	5,814	194,886	193,800	6,950
ABRIL	6,900	229,214	230,000	6,114
MAYO	6,114	203,611	203,800	5,925
JUNIO	5,925	197,575	197,500	6,000
JULIO	6,000	200,564	200,000	6,564
AGOSTO	6,564	218,125	218,800	5,889
SEPTIEMBRE	5,889	196,375	196,300	5,964
OCTUBRE	5,964	185,875	198,800	6,039
NOVIEMBRE	6,039	202,275	201,300	7,014
DICIEMBRE	7,014	232,111	233,800	5,325

7.4 CALCULO DE UNIDADES PLANIFICADAS A PRODUCIR

Para conocer el numero real de unidades de Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top para Enero del Año XXXX, es necesario considerar un 0.01% de unidades defectuosas que se tienen en el proceso del envasado del producto. Es así, que se calcularán las unidades planificadas a producir de la siguiente forma:

Formula: $UPP = [P / (100 - \% \text{ Defectuoso})] * 100\%$

donde: UPP: Unidades Planificadas a Producir

P: Pronóstico de Producción

% Unidades Defectuosas: se asume 0.01%

$$\Rightarrow UPP = [P / (100 - \% \text{ Defectuoso})] * 100\%$$

$$UPP = [175189 / (100 - 0.01)] * 100\%$$

$$UPP = 175206 \text{ unidades}$$

El Cuadro de UPP para Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para el Año XXXX se presenta a continuación:

MES	UPP
ENERO	175,206
FEBRERO	181,639
MARZO	194,906
ABRIL	229,237
MAYO	203,631
JUNIO	197,595
JULIO	200,584
AGOSTO	218,147
SEPTIEMBRE	196,395
OCTUBRE	198,895
NOVIEMBRE	202,295
DICIEMBRE	232,134
TOTAL	2,430,664

7.5 CALCULO DE REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA

Para calcular el numero de maquinas a necesitar para producir las UPP de Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para Enero del Año XXXX, es necesario calcularlas así:

Formula: $M = T / T'$

donde: M: Numero de Maquinas Requeridas

T: Horas Requeridas = Carga de Máquinas = UPP / V

donde: V: Velocidad Teórica de la Maquina, según la

Investigación de Campo se asumen 6640 unidades por hora

T': Horas Disponibles = D * HL * UL

donde: D: Días Hábiles del Mes, no se toman en cuenta los

días Sábados ya que se reservan para limpieza y

mantenimiento de equipo y maquinaria

HL: Horas Laborales Diarias (8 horas)

UL: Utilización de Línea, basado en la Investigación

de Campo se asume un 75% para el sistema de

envasado Gable-Top

$$\Rightarrow M = T / T^*, \text{ mes de Enero}$$

$$M = (UPP / V) / (D * HL * UL)$$

$$M = (175206 / 6640) / (22 * 8 * 75\%)$$

$$M = 0.11 \text{ maquinas}$$

Los requerimientos de maquinaria de cada sabor y tamaño por tipo de envasado se deben sumar para conocer el numero de maquinas necesarias.

El Cuadro de Requerimiento de Maquinas para Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para el Año XXXX se presenta a continuación:

MES	DIAS HABILES	MAQUINAS REQUER.
ENERO	22	0.11
FEBRERO	21	0.22
MARZO	21	0.23
ABRIL	20	0.29
MAYO	22	0.23
JUNIO	20	0.25

MES	DIAS HABILES	MAQUINAS REQUER.
JULIO	23	0.22
AGOSTO	20	0.27
SEPTIEMBRE	21	0.23
OCTUBRE	23	0.22
NOVIEMBRE	21	0.24
DICIEMBRE	21	0.28

7.6 CALCULO DE HORAS ADICIONALES

Para calcular el numero de horas adicionales a necesitar para producir las UPP de Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para Enero del Año XXXX, es necesario calcularlas a partir de la formula siguiente:

Formula: $TA = T - T'$

donde: TA: Horas Adicionales necesarias para cumplir las UPP

T: Horas Requeridas por Mes

T': Horas Disponibles por Mes

$$\Rightarrow TA = T - T'$$

$$TA = 26.38 - 234.66$$

$$TA = -208.28 \text{ horas}$$

NOTA: Solo resultados positivos indican necesidad de Horas Adicionales, además se deben sumar los resultados de los diferentes sabores y tamaños por tipo de envasado para observar el global de Horas Adicionales necesarias para el mes de Enero.

El Cuadro de Horas Adicionales para Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top para el Año XXXX se presenta a continuación:

MES	HORAS ADICIONALES
ENERO	0
FEBRERO	0
MARZO	0
ABRIL	0
MAYO	0
JUNIO	0
JULIO	0
AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0

7.7 CALCULO DE HORAS EXTRAS

Para calcular el numero de horas extras a necesitar para producir las UPP de Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top para Enero del Año XXXX. se empleará la formula:

Formula: $TE = TA * \text{Numero de Operarios por Línea}$

donde: TE: Horas Extras

TA: Horas Adicionales

Numero de Operarios: Basados en la Investigación de Campo se
son 5 operarios para Gable-Top

$$\Rightarrow TE = TA * \text{Numero de Operarios por Línea}$$

$$TE = -208.28 * 5$$

$$TE = -1041.4 \text{ horas}$$

NOTA: Solo resultados positivos indican necesidad de Horas Extras, además se deben sumar los resultados de los diferentes sabores y tamaños por tipo de envasado para observar el global de Horas Adicionales para el mes de Enero.

Los resultados negativos indican que no habrá necesidad de horas extras en el mes de Enero para la producción de Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ litro en Gable-Top. El tiempo disponible de algunos periodos del año se puede aprovechar para vacaciones anuales de empleados, entrenamiento, capacitación, etc.

El Cuadro de Horas Extras para Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top para el Año XXXX se presenta a continuación:

MES	HORAS EXTRAS
ENERO	0
FEBRERO	0
MARZO	0
ABRIL	0
MAYO	0
JUNIO	0
JULIO	0
AGOSTO	0
SEPTIEMBRE	0
OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0
TOTAL	0

7.8 CUADRO RESUMEN DE REQUERIMIENTOS

Para tener una mejor visión de los requerimientos es necesario elaborar un Cuadro Resumen en donde se puedan observar más claramente datos para la toma de decisiones. El Cuadro Resumen se presenta por tipo de envasado o línea de producción y se muestran todos los requerimientos de las secciones anteriores. A continuación se muestran los Cuadros Resumen de Requerimientos para los tres tipos de envasado en estudio.

CUADRO RESUMEN DE REQUERIMIENTOS PARA GABLE-TOP

MES	JUGO	TE	TOTAL	TOTAL	PRONOSTICO PROD. JUGO	PRONOSTICO PROD. TE	PRONOSTICO GABLE-TOP	%DEFECT.	UPP JUGO	UPP TE	TOTAL UPP GABLE-TOP	NARANJA 14 L	NARANJA 1/2 L	NARANJA 1/2 L	VELOCIDAD TEORICA	HORAS REQUERID.	DIAS HABILES	UTILIZACION DE LINEA	JORNADA LABORAL	HRS. REALES DISPONIB.	MAQUINAS O TURNOS DISP.	TOTAL HRS. REALES DISP.	HRS. ADIC. POR MES	HRS. ADIC. POR DIA	N° DE OPER. POR TURNO	HORAS EXTRAS POR MES
ENERO	700	20	720	3%	700,75	20,30	721,05	0,1 %	700,78	20,30	721,08	105,11	175,19	70,08	6,64	108,59	22	75%	8 HORAS	132	1	132	23,41		5	
FEBRERO	725	30	755	3%	726,50	30,15	756,65	0,1 %	726,51	30,15	756,66	108,98	181,83	72,65	6,64	113,95	21	75%	8 HORAS	126	1	126	12,05		5	
MARZO	775	35	810	3%	779,35	35,63	814,98	0,1 %	779,36	35,63	814,99	116,90	194,84	77,94	6,64	122,74	21	75%	8 HORAS	126	1	126	3,26		5	
ABRIL	820	56	876	3%	816,85	55,82	872,67	0,1 %	816,86	55,82	872,68	137,53	229,21	91,69	6,64	148,49	20	75%	8 HORAS	120	1	120	-26,49	-1,32	5	130
MAYO	815	50	865	3%	814,25	49,85	864,10	0,1 %	814,26	49,85	864,11	122,14	203,56	81,43	6,64	130,14	22	75%	8 HORAS	132	1	132	1,86		5	
JUNIO	790	45	835	3%	790,30	45,06	835,36	0,1 %	790,31	45,06	835,37	118,55	197,59	79,03	6,64	125,81	20	75%	8 HORAS	120	1	120	-5,81	-0,28	5	30
JULIO	800	47	847	3%	802,25	47,09	849,34	0,1 %	802,26	47,09	849,35	120,34	200,56	80,23	6,64	127,91	23	75%	8 HORAS	138	1	138	10,09		5	
AGOSTO	875	50	925	3%	872,30	49,25	921,55	0,1 %	872,31	49,25	921,56	130,85	218,08	87,23	6,64	138,79	20	75%	8 HORAS	120	1	120	-18,79	-0,84	5	95
SEPTIEMBRE	785	25	810	3%	785,30	25,06	810,36	0,1 %	785,31	25,06	810,37	117,80	196,33	78,53	6,64	122,04	21	75%	8 HORAS	126	1	126	3,98		5	
OCTUBRE	795	27	822	3%	795,30	27,09	822,39	0,1 %	795,31	27,09	822,40	119,30	198,83	79,53	6,64	123,86	23	75%	8 HORAS	138	1	138	14,14		5	
NOVIEMBRE	805	30	835	3%	808,90	31,05	839,95	0,1 %	808,91	31,05	839,96	121,34	202,23	80,89	6,64	126,50	21	75%	8 HORAS	126	1	126			5	
DICIEMBRE	935	65	1000	3%	928,25	63,80	992,05	0,1 %	928,26	63,80	992,06	139,24	232,06	92,83	6,64	149,41	21	75%	8 HORAS	126	1	126	-23,41	-1,11	5	115
	9720	480	10200		9720,30	480,15	10200,45		9720,40	480,15	10200,55	1458,06	2430,10	972,04		1539,23	255			1530		1530				
ENERO	710	25	735																							

CUADRO RESUMEN DE REQUERIMIENTOS PARA BOTELLA PLASTICA

[illegible]

CUADRO RESUMEN DE REQUERIMIENTOS PARA BOLSA DE POLIETILENO

[illegible]

7.9 CALCULO DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Balance de Materiales

Se utilizará esta técnica para el calculo de requerimiento de materias primas afectadas por los Proceso de Producción, partiendo del numero de litros buenos deseados a envasar para Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para el mes de Enero del Año XXXX.

El calculo de las materias primas incluye las distintas fases o etapas del proceso de elaboración de bebidas no carbonatadas descritas en el capítulo 3 del documento.

Los porcentajes de desperdicio son teóricos, es decir asumidos para el Modelo. Para calcular la cantidad de materias primas a necesitar para producir los litros de jarabe para cumplir con las UPP de Jugo de Naranja ½ Litro en Gable-Top para Enero del Año XXXX, es necesario calcularlas partiendo del ultimo proceso, así:

Formula: $CMPI\ 1 = CMPI\ 2 + \text{Desperdicio } 1$

donde: CMPF 1: Cantidad de Materia Prima esperada al final de un proceso, al que llamaremos Proceso 1

CMPI 2: Cantidad de Materia Prima esperada al inicio del proceso siguiente, al que llamaremos Proceso 2

Desperdicio 1: Desperdicio del Proceso 1

$\Rightarrow$ Litros de Jarabe Naranja esperados al inicio del Envasado = Litros de Jarabe Naranja esperados al final del Pasteurizado + % desperdicio del Pasteurizado

Calculo de Materias Primas No afectadas por el Proceso

Se utilizara un porcentaje de desperdicio para el calculo de requerimiento de materias primas no afectadas por los Proceso de Producción, para Jugo de Naranja $\frac{1}{2}$ Litro en Gable-Top para el mes de Enero del Año XXXX, se tiene:

Formula: $CMP = UPP + \text{Desperdicio}$

donde: CMP: Cantidad de Materia Prima

Desperdicio: Se expresa en porcentaje, se asume un 0.5 %

Esquema del Balance de Materiales

Para presentar en el Esquema 7 la Técnica del Balance de Materiales, se tomara como modelo la producción de Gable-Top en $\frac{1}{2}$ litro de Jugo de Naranja. En cada etapa del proceso se detalla el porcentaje de materia prima y materiales que se van agregando al proceso y, el porcentaje de desperdicio en cada uno.

Los datos para el ejemplo son:

A. Las unidades planificadas a producir, para el mes de Enero en $\frac{1}{2}$ litro de Jugo de Naranja en Gable-Top son: 175,190 unidades.

B. Los litros buenos esperados en Jugo de Naranja para $\frac{1}{2}$ litro en Gable-Top son: 87,595 litros.

C. Factor de Conversión: 0.40 litros de jarabe equivalen a 1.0 libras.

CUADRO RESUMEN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

CUADRO RESUMEN DE MATERIALES NO AFECTADOS POR EL PROCESO (SEGUN UNIDADES PLANIFICADAS A PRODUCIR)

MATERIA PRIMA	unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
ENV. GABLE-TOP 1/2 L. NJA.	C/U	175,19	181,63	194,84	229,21	203,56	197,58	200,56	218,08	196,33	198,83	202,23	232,06	2430,1

CUADRO RESUMEN DE MATERIALES AFECTADOS POR EL PROCESO (SEGUN BALANCE DE MATERIALES)

MATERIA PRIMA	unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
BENZOATO DE POTASIO	lbs	84,21	87,31	93,66	110,18	97,85	94,97	96,40	104,83	94,37	95,57	97,21	111,55	1168,10
SORBATO DE POTASIO	lbs	56,04	58,10	62,33	73,32	65,12	63,20	64,16	69,76	62,80	63,60	64,69	74,23	777,34
GOMA	lbs	84,21	87,31	93,66	110,18	97,85	94,97	96,40	104,83	94,37	95,57	97,21	111,55	1168,10
CONCENTRADO	lbs	2804,69	2907,79	3119,28	3669,52	3258,88	3163,14	3210,85	3491,33	3143,13	3183,15	3237,58	3715,15	38904,49
AZUCAR	qq	21992,52	22800,97	24469,29	28773,93	25553,95	24803,25	25177,35	27376,73	24646,34	24960,17	25386,99	29131,71	305063,20
CARBON ACTIVADO	lbs	87,47	90,69	97,28	114,44	101,63	98,65	100,14	108,88	98,02	99,27	100,97	115,86	1213,32
TIERRA DIATOMACEA	lbs	87,47	90,69	97,28	114,44	101,63	98,65	100,14	108,88	98,02	99,27	100,97	115,86	1213,32
SULFATO DE ALUMINIO	lbs	1982,37	2055,24	2204,72	2593,64	2303,39	2235,73	2269,45	2487,69	2221,58	2249,87	2288,34	2625,88	27497,90
CLORURO DE CALCIO	lbs	2976,53	3085,95	3310,39	3894,35	3458,54	3356,94	3407,57	3705,24	3335,70	3378,18	3435,95	3942,77	41288,12
CAL	lbs	3970,70	4116,66	4416,07	5195,07	4613,71	4478,17	4545,71	4942,81	4449,84	4508,50	4583,56	5259,66	55078,48
LITROS NARANJA	litros	87595,00	90815,00	97420,00	114605,00	101780,00	98790,00	100280,00	109040,00	98185,00	99415,00	101115,00	116030,00	3292,09
LITROS AGUA TRATADA	litros	57127,12	59227,12	63534,72	74742,32	66378,20	64428,20	65399,94	71112,98	64020,59	64835,81	65944,50	75671,67	2239,47

7.10 ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (ARPCC)

Para el ejemplo de la aplicación de la Técnica ARPCC se toma la producción de Jugo de Naranja envasado en Gable-Top de ½ litro.

Análisis de Riesgos de Jugo de Naranja en Gable-Top de ½ litro

Riesgos Microbiologicos y Físicos

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO:

El producto tiene una vida útil de 25 días, con la leyenda “mejor si se consume antes del...” impresa en el envase. Luego de abrir, el producto debe ser refrigerado y consumido dentro de un plazo de 3 días. El producto se formula con un pH menor a 3.6 y mantener el contenido correcto de acidez y preservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) es importante. La combinación de utilizar pasteurización HTST (High Temperature Short Time) con la composición química permite que el producto sea estable microbiológicamente. Puede, sin embargo, ser sujeto a deterioro microbiológico después de abierto. El producto se llena en envases de Gable-Top de 250, 500 y 1000 mililitros.

GRUPO CONSUMIDOR DESTINO:

El producto es consumido por todo el mercado pero especialmente jóvenes y adultos. Se elabora con la intención de calmar la sed, apagar el calor, o simplemente salir de lo tradicional.

DESARROLLO DE LA TECNICA:

Para facilitar la aplicación de la Técnica se emplea una Tabla Resumen basada en el Diagrama de Operaciones del apartado 3.4.

- Cada vez que entra una materia prima al proceso es necesario plantear las siguientes preguntas:
 1. ¿Puede contener la materia prima el riesgo en estudio en niveles aceptables?
 2. ¿Podrá el proceso, incluyendo el uso por el consumidor, eliminar el riesgo o reducirlo a nivel aceptable?

Si la respuesta de la pregunta 1 es SÍ y la respuesta de la pregunta 2 es NO entonces la calidad de la materia prima debe considerarse como un PUNTO CRITICO DE CONTROL.

- Cada vez que entra una materia prima al proceso es necesario plantear las siguientes preguntas:

3. ¿Es la formulación/composición de los productos intermedios/finales esencial para prevenir que el riesgo aumente a niveles aceptables?

Si la respuesta de la pregunta 3 es SI entonces la formulación/composición debe considerarse como un PUNTO CRITICO DE CONTROL.

4. ¿Es posible que esta fase del proceso introduzca un riesgo, o uno existente se eleve a niveles inaceptables?

Si la respuesta a la pregunta 4 es SI se debe formular la siguiente pregunta

5. ¿Se garantiza la eliminación del riesgo en etapas posteriores del proceso, incluyendo el uso por el consumidor?

Si la respuesta a la pregunta 4 es NO se debe formular la siguiente pregunta

6. ¿Es esta etapa del proceso diseñada para eliminar el riesgo a un nivel aceptable?

Si la respuesta de la pregunta 5 es NO, ó la respuesta de la pregunta 6 es SI entonces esta fase del proceso debe considerarse como un PUNTO CRITICO DE CONTROL.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

JUGO DE NARANJA ENVASADO EN GABLE-TOP DE 1/2 LITRO

	ETAPAS DEL PROCESO		RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL	PCC	LIMITES CRITICOS	PROC. DE MONITOREO	ACCIONES CORRECTIVAS	PERSONAL RESPONSABLE
1	Ent. de Agua Cruda		No hay riesgo aparente						
2	Ent. de Gas Cloro		No hay riesgo aparente						
3	Ent. de Cal, Cloruro de Calcio y Sulfato de Aluminio		No hay riesgo aparente						
4	Ent. de azúcar		No hay riesgo aparente						
5	Ent. de Carbón Activado y Tierra Diatomacea		No hay riesgo aparente						
6	Ent. de Tierra Diatomacea		No hay riesgo aparente						
7	Ent. de Preservantes, Goma, Concentrado y Acido Cítrico	7,1	Variación de acidez	Proveedor aprobado y cumplimiento c / esp.	1	pH < X.X	Analizar pH a la entrada de c / entr.	Rechazar producto	Control de Calidad
8	Ent. de Envase	8,1	Falta de polietileno	Proveedor aprobado y cumplimiento c / esp.	2	Tolerancia = 0 %	Muestreo a la entrada de c / entr.	Rechazar producto	Control de Calidad
		8,2	Humedad			Humedad = XX %			
9	Ent. de Caja Plástica	9,1	Suciedad (polvo, agua)	Lavar las cajas	3	Vapor a XX°C	Control de T°	Notificar al encarg.	Producción
10	Almacenaje de Agua Cruda		No hay riesgo aparente						
11	Cloración	11,1	Inadecuada dosificación	Proporción correcta	4	Cloro a 12 ppm	Muestra c / 30 min.	Corregir dosificador	Producción
12	Tratamiento Químico	12,1	Inadecuada dosificación	Sulf Al = 15ml/sg Cl. de Ca =25ml/sg Cal = 12,5ml/sg	5	P = 22 M = 23 A = +2	Muestra c / 30 min.	Corregir dosificador	Producción
13	Filtración de Químicos		No hay riesgo aparente						
14	Filtración de Cloro	14,1	Cloro en el agua	Equipo medidor de cl.	6	Cloro = 0,00ppm	Muestra c / 30 min.	Notificar a Gte, y CC.	Producción - CC
15	Filtración de Microorganismos		No hay riesgo aparente						
16	Calentamiento de Agua Tratada		No hay riesgo aparente						
17	Cocimiento de Azucar	17,1	Sobrevivencia de micr.	Asegurar tto. térmico	7	T > 80° C	Control de T°	Recalentar producto	Producción
18	Tratamiento Químico		No hay riesgo aparente						
19	Filtración de Partículas Grandes	19,1	Variación de color	Equipo medidor color	8	Color = 50 RBU	Muestra c / cocim.	Re-filtración	Producción - CC
20	Filtración de Partículas Pequeñas	20,1	Carbón y t. diatom. en J.S.	Muestra p/microscopio	9	Carbón = 0,00	Muestra c / cocim.	Re-filtración	Producción - CC
21	Enfriamiento	21,1	Baja T°, espumeo	Asegurar temperatura	10	T° = 22° C	Control de T°	Re-enfriamiento	Producción - CC
22	Almacenaje de Jarabe Simple	22,1	Crec. de microorg.	Aplicar luz ultravioleta	11	Según espec.	Control de Intens.	Cambio de lámpara	Control de Calidad
23	Deposición de Agua p/mezcla		No hay riesgo aparente						
24	Deposición de Ingredientes	24,1	Inadecuada dosificación	Proporción correcta	12	Acidez = XX	Muestra c / mezcla	Corregir con ingred.	Producción - CC
25	Preparación de Jarabe Terminado	25,1	Inadecuada dosificación	Proporción correcta	13	Acidez = YY Brix = ZZ	Muestra c / prep.	Corregir con ingred.	Producción - CC
26	Pasteurización	26,1	Sobrevivencia de micr.	Asegurar temperatura	14	T° = 80° C - 86° C	Control de T°	Re-pasteurización	Producción
27	Envasado	27,1	Crec. de microorg.	Sanear llenadora	15	Microbiología = 0	Muestra c / corrida	Notificar a Gte.	Control de Calidad
28	Codificación	28,1	Erronea codificación	Muestra visual	16	Tolerancia = 0	Muestra c / corrida	Notificar a Superv.	Producción
29	Empacado	29,1	Golpes al producto	Inspección	17	Golpes = 0	Muestra c / 30 min	Notificar a Superv.	Producción
30	Entarimado		No hay riesgo aparente						

CAPITULO 8

PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

8.1 PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

Este plan queda determinado por el cálculo de los recursos humanos y equipos que son necesarios para el funcionamiento del sistema y poder comenzar a funcionar y generar los beneficios que se buscan.

Todos los gastos en que ha de incurrirse para lograr el objetivo anterior, da como resultado los costos de implementación, los cuales básicamente son los costos fijos donde se incluyen todos los gastos que han de realizarse para un periodo no determinado y que constituyen una inversión y los costos variables que son los gastos mensuales en los que podría incurrirse para el funcionamiento del sistema.

A continuación se presentan las actividades a desarrollar para poner a funcionar el sistema:

- Contratación de Personal:

Se refiere al personal que integrará el Departamento de Planeación propuesto en el estudio y que lo constituirán inicialmente: el jefe de Planeación y su secretaria, según la estructura organizativa propuesta en el capítulo 6.

- Capacitación del Personal:

Luego de haber contratado el personal, es necesario entrenarlo técnicamente en cuanto a la importancia de implementar el sistema, así como la forma en que operará el departamento de Planeación.

- Adquisición de Papelería y Equipo de Oficina:

La adquisición de artículos de papelería y el equipo de oficina a utilizar en el departamento será de escritorios secretariales, con su respectiva silla, un archivo, una máquina de escribir, una computadora y periféricos.

- Puesta en Marcha:

Consiste en la práctica cotidiana del Sistema de Planeación y Control de la Producción, el cual tiene como objetivo básico planear y programar la producción lo más eficiente y rentable posible.

Costo de Implementación del Sistema

Para estimar un costo global de la implementación del Sistema de Planeación y Control de la Producción, se consideran los recursos necesarios:

RECURSO HUMANO

Ingeniero Industrial.....	¢ 5,000.ºº
Secretaria / Digitadora.....	¢ 2,200.ºº

RECURSO TECNICO

Computadora y periféricos.....	¢ 20,000.ºº
Equipo de Oficina.....	¢ 10,000.ºº

OTROS

Capacitación de Personal.....	¢ 4,000.ºº
Formularios y su reproducción.....	¢ 3,000.ºº

TOTAL.....	¢ 44,500.ºº
------------	-------------

De los costos anteriores, el monto mensual a gastar incluye solamente el pago de los salarios, es decir ¢ 7,200.ºº mensuales, el resto son cantidades a invertir al inicio de la operación del sistema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Luego de haber finalizado el trabajo de graduación, se creó el Diseño del Sistema de Planeación y Control de la Producción para la Industria de Bebidas No Carbonatadas, objetivo primordial del documento.

De manera específica, se logró completar, conocer y elaborar los siguientes aspectos:

1. Se creó el marco teórico y conceptual del tema, información obtenida de fuentes bibliográficas, tópicos como la teoría general de sistemas, la planeación y el control de la producción y todos sus factores y requerimientos.
2. Se conoció las generalidades de las bebidas no carbonatadas, su definición, y finalmente su proceso de fabricación.
3. Se realizó una investigación de campo para conocer la situación actual de las empresas nacionales productoras de bebidas no carbonatadas, en cuanto a las técnicas, métodos y procedimientos para planear y controlar la producción.
4. Se elaboró el marco conceptual del funcionamiento del sistema, en referencia al proceso, técnicas y requerimientos de los factores productivos necesarios para agilizar y facilitar las actividades de planear y controlar la producción.

En base a lo anterior, se estableció que la información necesaria para aplicar el Sistema es:

- ⇒ Pronóstico de Ventas,
- ⇒ Días Hábiles, No Hábiles y asuetos,
- ⇒ Políticas de Inventario,
- ⇒ Porcentaje de Desperdicio de Materiales permisibles,
- ⇒ Número de Unidades Defectuosas permisibles,
- ⇒ Materias Primas utilizadas,
- ⇒ Definir los Procesos de Elaboración,
- ⇒ Tipos de Bebidas No Carbonatadas,
- ⇒ Requerimientos de Materiales por unidad producida,
- ⇒ Codificación del sistema.

5. Se presentó como estrategia para comprender el funcionamiento del sistema un modelo de aplicación, que ilustra como obtener y calcular los recursos productivos necesarios para planear, programar y controlar de forma eficiente la producción de bebidas no carbonatadas.

En base a lo anterior, se puede asegurar que se logró crear el sistema de planeación y control de la producción tal y como se propuso en los objetivos; es decir, con las técnicas, procesos, formularios e instructivos vitales para agilizar la información que se generará en la puesta en práctica del sistema.

Por otra parte la investigación de campo indico que la bebida no carbonatada de mayor demanda son los jugos envasados en gable-top, así también se observa que el 100% de las empresas elaboran sus programas por lotes y no por pedidos.

Un aporte significativo de la investigación de campo fue el descubrir que el 100% de las empresas carecen de secciones o departamentos de planeación, por lo cual algunas de ellas tienen utilizaciones de línea muy bajas, debido a que se planea “apagando pequeños incendios”.

Las utilizaciones de línea resultaban a consecuencia de la inexistencia del departamento de planeación ya que se perdía tiempo (y por consiguiente dinero) en: repetidos o repentinos cambios de sabor al día, repetición de sabores en días casi seguidos, datos no exactos sobre averías y desperdicios de producción, agotamiento físico del personal por sobreproducciones inesperadas, entre otros.

Así también se definieron los factores y requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema, los cuales serán básicos para definir los tipos de planes, técnicas y controles a utilizar en el proceso de producción de las bebidas no carbonatadas.

RECOMENDACIONES

1. Se hace necesario incorporar a la estructura organizativa de la empresa una unidad o sección que se encargue específicamente de las actividades de planear y controlar la producción.
2. Para facilitar, agilizar y controlar de forma eficiente el proceso de elaboración de bebidas no carbonatadas, es preciso implementar un Sistema que incluya la utilización de técnicas puntuales para las actividades de planeación y control de la producción; además, para mantener un flujo de información continuo y oportuno se deben utilizar formularios que requieran en su contenido de los datos reales y necesarios.
3. Hoy en día, es de suma importancia controlar los puntos críticos del proceso de fabricación; es así, que se recomienda el uso de la técnica ARPCC, Analisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, técnica muy utilizada en la actualidad y específicamente para la industria de alimentos en general.

Como recomendación general y condensada de todo el contenido del documento, se establece que en toda empresa es importante implementar un adecuado sistema de planeación y control de la producción.

GLOSARIO

- **ADMINISTRACION:** Proceso de diseñar y mantener un ambiente en el cual los individuos trabajen juntos en grupos que logren objetivos eficientemente seleccionados.
- **COSTOS DE PRODUCCION:** Son el conjunto de esfuerzos y recursos que intervienen para obtener un bien. Los más comunes son: la mano de obra, la materia prima y los gastos de fabricación.
- **DISEÑO:** Es la estructuración de una actividad o trabajo en términos de contenido, función y relación.
- **EMPRESA:** Es una organización cuyo objetivo es establecer una estructura intencional de papeles dirigida a las personas que la integran.
- **FABRICA:** Es el lugar designado y diseñado para realizar el proceso de producción de determinado producto, desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto terminado.

- **FORMULARIOS:** Documentos utilizados para realizar las distintas actividades que se necesitan en los procesos de una empresa.
- **INDUSTRIA:** Es toda empresa cuyo es obtener utilidades a través de un proceso de transformación de materias primas hasta lograr un producto terminado.
- **INVENTARIO:** Es la cantidad de artículos, mercancías, y otros recursos que son almacenados o se mantienen inactivos en un período de tiempo.
- **MAQUINA:** Cualquier dispositivo, herramienta o utensilio más o menos complicado que transforma una energía en trabajo aplicándole en forma adecuada.
- **METODO:** Consiste en la manera de efectuar una operación, puede ser manual o mecánico.
- **MISIONES:** Funciones o tareas básicas de una empresa o de cualquiera de sus departamentos.
- **OBJETIVO:** Son los fines a los cuales se dirige la acción, los puntos finales de la planeación.

- **OPERACION:** Es la base elemental para efectuar un procedimiento que nos llevará a conseguir un objetivo.
- **PLAN:** Es un curso de acción definido a seguir que puede haber sido seleccionado de varios cursos o selección previa.
- **POLITICA:** Son cursos de acción que guían el pensamiento en la toma de decisiones.
- **PRESUPUESTO:** Formulación de planes y resultados esperados expresados en términos numéricos.
- **PROCEDIMIENTO:** Planes que establecen un método para manejar las actividades futuras. Detallan la manera exacta en que deben realizarse las actividades.
- **PRODUCCION:** Es la actividad que consiste en transformar la materia prima en producto a través de procesos previamente establecidos.
- **PRODUCTO:** Es el bien resultante del proceso de fabricación y transformación de la materia prima.

- **PROGRAMACION:** Consiste en establecer un tiempo para cada operación del proceso productivo que optimize los recursos al menor costo posible.
- **PUESTO DE TRABAJO:** Es el lugar con los medios de producción necesarios, en donde el operario realiza una fase de trabajo.
- **RECURSOS:** Son todos los insumos necesarios para producir un bien o un servicio. Ejemplo de ellos son: la materia prima, mano de obra, maquinaria, etc.
- **TECNICAS:** Son las maneras de hacer las actividades administrativas y productivas de una empresa.
- **TRAMO DE CONTROL:** Consiste en el limite del numero de personas que un gerente, un supervisor, etc., puede supervisar.

ANEXO # 1

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADUACION

1 TEMA

“ Diseño de un Sistema de Planeación y Control de la Producción para la Industria de Bebidas no Carbonatadas”.

1.1 Descripción del tema

El proyecto se refiere a una propuesta de un sistema de planeación y control de la producción encaminado a mejorar los procesos administrativos y productivos para la elaboración y envasado de bebidas no carbonatadas.

El contenido del proyecto abarcará desde la planeación de los recursos necesarios, la programación, la fabricación del producto y los medios de control que el proceso de producción necesita, considerando las relaciones y el flujo de información con las distintas áreas de la empresa.

2- DEFINICION DEL PROBLEMA

El tema del proyecto surge de la necesidad de elevar la competitividad de las empresas de bebidas no carbonatadas respecto a las empresas dedicadas a la fabricación de las bebidas carbonatadas (gaseosas), ya que siempre éstas ultimas empresas se han posicionado como líderes en el mercado de las bebidas.

3- JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Con la implementación del sistema de planeación y control de la producción, las empresas que elaboran bebidas no carbonatadas tendrán los siguientes beneficios:

1. Con una adecuada planificación se optimizan los recursos humanos, financieros y tecnológicos.
2. Se obtienen planes encaminados a dirigir la producción considerando los factores de cuándo?, cuánto?, dónde? y a qué costo producir?.
3. Se controlan oportuna y efectivamente los puntos críticos del proceso de producción.
4. Se genera un mejor flujo de información entre el departamento de producción con los demás departamentos de la empresa.

5. Se mejora la supervisión de la ejecución y evaluación de los resultados versus lo planificado.
6. Se eleva la imagen y competitividad de la empresa.

4- OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Diseñar un Sistema de Planeación y Control de la Producción orientado a elevar la competitividad de las empresas dedicadas a la elaboración de bebidas no carbonatadas.

4.2 Objetivos Específicos

1. Crear planes de producción de acuerdo a la demanda y perspectivas de la empresa.
2. Crear los canales de comunicación entre el proceso productivo y los restantes departamentos de la empresa.
3. Minimizar los tiempos del proceso de producción al menor costo mediante la creación de programas de producción.

4. Diseñar controles en los puntos críticos del sistema.
5. Elaborar formularios, procesos e instructivos que ayuden a planear y controlar el proceso de producción de las bebidas no carbonatadas.
6. Conocer las generalidades de las industrias productoras de bebidas no carbonatadas.
7. Conocer el proceso de fabricación y envasado de las bebidas no carbonatadas.

5- MARCO TEORICO

Todo sistema de planeación y control de la producción debe llevar un proceso sistematizado, el cual involucre:

Comercialización, elabora el pronóstico de ventas basado en las tendencias de venta registradas y pronósticos de venta de años anteriores.

Administración, incluye los altos ejecutivos de la empresa y son ellos los encargados de la aprobación del pronóstico de venta.

Planificación, involucra los requerimientos de mano de obra, maquinaria y equipo; los cuales deben ser hechos por el gerente de producción. La planificación se establece en periodos de tiempo predeterminados.

Programación, se elabora a partir de la planificación y, consiste en definir los tiempos en que se deberá producir. La programación incluye ordenes de producción, de materia prima, tiempo extra, etc.

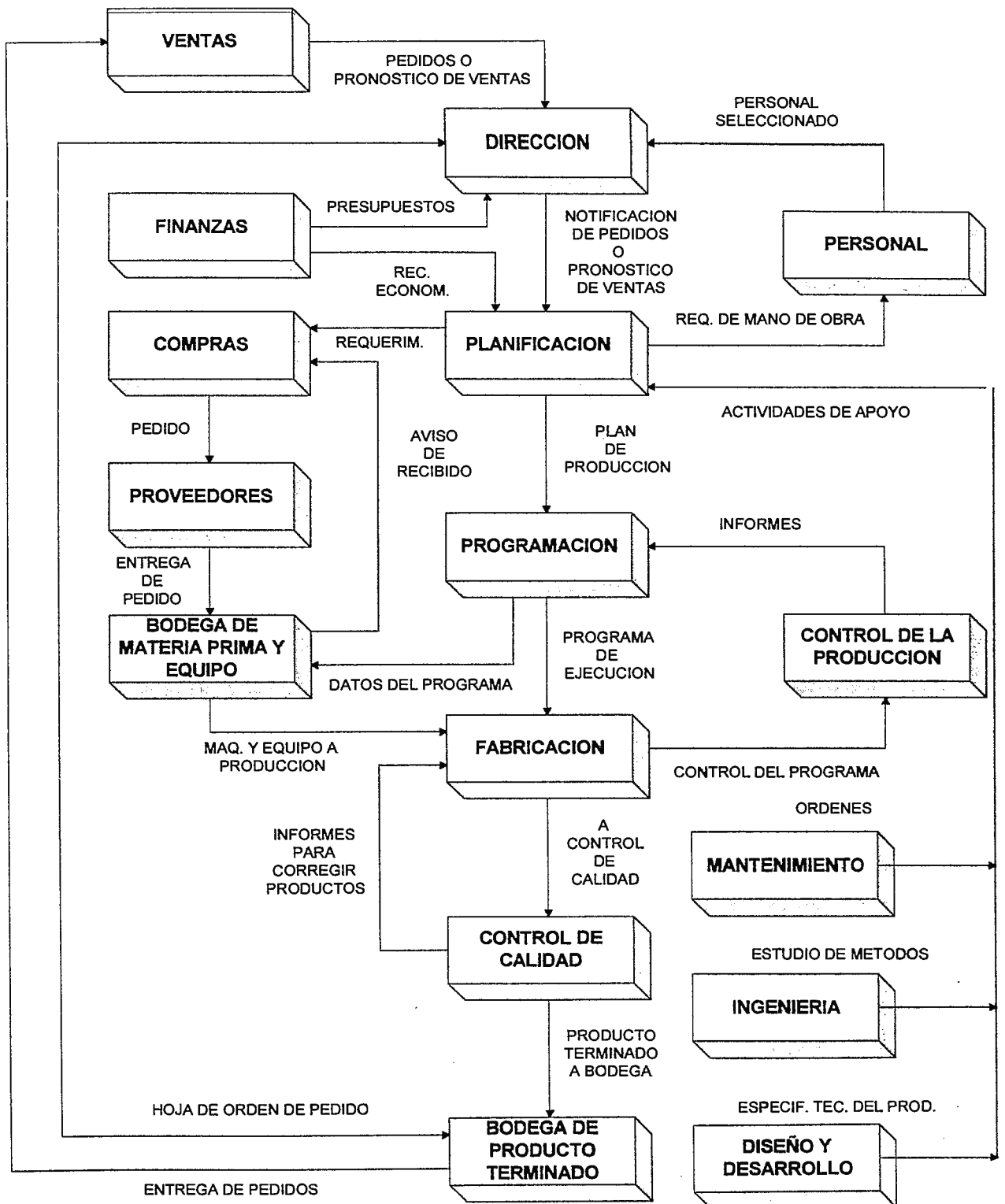
Fabricación, consiste en la elaboración del producto según el programa de producción.

Control de Calidad, asegura que fabricación cumpla con las especificaciones impuestas por la empresa.

Bodegas, se encarga de almacenar el producto y distribuirlo a los clientes o vendedores de la empresa. Así también deberá controlar las entradas y salidas de la materia prima y el producto con el efecto de notificar esta información a la entidad encargada de programar la producción.

Para aclarar en que consiste un sistema de planeación y control de la producción se presenta un esquema en el gráfico de la siguiente página.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION



6- METODOLOGIA

La propuesta del sistema de planeación y control de la producción requiere un procedimiento lógico y documentado; es por eso que se hace necesario definir las fases a seguir en el diseño del sistema:

A. Obtener Información

Se refiere a recopilar todos los datos referentes a la situación actual de las empresas que elaboran bebidas no carbonatadas en lo referente a controles de puntos críticos de producción, métodos de planificación para obtener el producto, técnicas, formularios e instructivos para planear y controlar la producción.

B. Diagnóstico

Después de recopilar, analizar y depurar toda la información referente a los sistemas de planeación y control de las empresas, se detectarán posibles deficiencias en los procesos, los cuales llevarán a tomar decisiones sobre mejoras en la producción.

C. Diseño del sistema

Esta etapa consiste en describir como funcionará el sistema y las técnicas de planeación y control a utilizar para conseguir que el proceso de fabricación de las bebidas no carbonatadas sea lo más eficiente y rentable posible.

D. Documentación

Todo aquel material que sirva de apoyo para asegurar el buen funcionamiento del proceso de producción, como: formularios, reportes, instructivos, esquemas, etc.

ANEXO 2

CUESTIONARIO PARA LAS EMPRESAS DEDICADAS A LA ELABORACION DE BEBIDAS NO CARBONATADAS

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Estimado encuestado:

La presente encuesta tiene el propósito de obtener información sobre los sistemas de planeación y control de la producción utilizados por las empresas dedicadas a la elaboración de bebidas no carbonatadas.

Dicha información servirá para determinar y analizar las posibles limitantes que se tienen al utilizar las actuales técnicas de planeación y control de la producción.

Los datos que usted proporcione serán estrictamente confidenciales; y de antemano le brindamos las gracias ya que esto contribuirá grandemente a la buena realización de nuestro trabajo de graduación.

A. PARTE 1.

PREGUNTAS:

1. ¿Qué tipo de bebidas no carbonatadas elaboran?

JUGOS ()

REFRESCOS ()

TES ()

OTROS: _____

2. ¿Para qué tipo de presentación poseen equipo?

GABLE-TOP: Tamaños: _____

BOLSA: Tamaños: _____

BOTELLAS PLASTICAS: Tamaños: _____

OTROS: _____

3. ¿En qué basan sus programas de producción?

EN PEDIDOS ()

EN LOTES ()

OTROS: _____

4. ¿Según el tipo de envasado, qué cantidad de maquinaria habilitada poseen? y,
¿Cuál es la capacidad teórica de producción por máquina o línea de producción?

TIPO DE ENVASADO	CANTIDAD DE MAQUINAS HABLES	CAPACIDAD X HORA DE PRODUCCION
Gable-Top		
Bolsa de Polietileno		
Botella Plástica		
otros:		

5. ¿Cuál es su promedio mensual de Producción por tipo de envasado?

PARA GABLE-TOP: _____ PARA BOTELLA PLASTICA: _____

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ OTROS: _____

6. ¿Qué cantidad de personas se involucran directamente en la producción por línea o máquina?

PARA GABLE-TOP: _____ PARA BOTELLA PLASTICA: _____

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ OTROS: _____

7. ¿Cuánto es su tiempo de preparación de la máquina y equipo para producción?

PARA GABLE-TOP: _____ min PARA BOTELLA PLASTICA: _____ min

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ min OTROS: _____ min

8. ¿A cuánto asciende su UTILIZACION DE LINEA?

PARA GABLE-TOP: _____ % PARA BOTELLA PLASTICA: _____ %

PARA BOLSA POLIETILENO: _____ % OTROS: _____ %

9. ¿A que porcentaje asciende la distribución de la bebida de naranja (jugo) por presentación en los diferentes tipos de envasado?

	1/7 lt.	1/4 lt.	1/2 lt.	1.0 lt.	1/2 gl.	1.0 gl.
Gable-Top						
Bolsa Polietileno						
Botella Plástica						

B. PARTE 2.

PREGUNTAS:

1. ¿Existe un departamento o sección de planificación dentro de la empresa?

SI () NO ()

Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuales son algunas de las funciones del área de planificación?

2. ¿Con base a que se planea la producción?

a) PRONOSTICO DE VENTAS ()

b) EXPERIENCIA PROFESIONAL ()

c) PEDIDOS ()

d) ROTACION DE SALIDAS ()

OTROS _____

3. ¿Con qué frecuencia realizan la planeación de la producción?

a) DIARIAMENTE ()

d) MENSUALMENTE ()

b) SEMANALMENTE ()

e) ANUALMENTE ()

c) QUINCENALMENTE ()

f) PARA CINCO AÑOS ()

OTROS: _____

4. ¿Quién departamento establece las cantidades a producir en la empresa?

a) DEPARTAMENTO DE VENTAS ()

b) DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ()

c) DEPARTAMENTO DE DESPACHO ()

OTROS: _____

5. ¿Con la actual forma de trabajo, se cumple siempre con el programa de producción establecido?

SI () NO ()

¿PORQUE?: _____

6. ¿Qué método o técnica de planeación utilizan para programar la producción?

- a) PLANEACION DE LA PRODUCCION.....()
- b) BALANCE DE LINEA.....()
- c) CPM/PERT-COSTO.....()
- d) PROGRAMACION LINEAL.....()
- e) LOTE ECONOMICO.....()
- f) PROGRAMACION DE PRODUCCION.....()
- g) PRESUPUESTOS.....()
- h) DIAGRAMA DE GANTT.....()
- i)..BALANCE DE MATERIALES.....()

OTRAS: _____

7. ¿Qué dificultades han tenido al establecer la planeación de la producción con las técnicas anteriores?

C. PARTE 3.

PREGUNTAS:

1. ¿Qué tipo de controles existen en la empresa?

- a) CONTROLES DE CALIDAD.....()
- b) CONTROLES DE MANTENIMIENTO.....()
- c) CONTROLES DE MATERIA PRIMA.....()
- d) CONTROLES DE PRODUCTO EN PROCESO.....()
- e) CONTROLES DE PRODUCTO TERMINADO.....()
- f) CONTROLES DE PERSONAL.....()

OTROS: _____

2. Explique en qué forma efectúan los controles que marcó en la pregunta anterior

3. De manera específica, ¿Qué métodos o técnicas utilizan para controlar?

a) CARTAS DE CONTROL.....()

b) PLANES DE MUESTREO.....()

c) CONTROL DE INVENTARIOS.....()

d) DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....()

OTROS: _____

4. ¿Qué problemas inciden para la correcta aplicación de las técnicas de control?

5. ¿Se tiene algún control para disminuir las averías y desperdicios del proceso de producción?

SI ()

NO ()

EXPLIQUE: _____

6. ¿Se tienen establecidos Puntos Críticos de Control?

SI (), ¿Cuáles son?

NO (), ¿Por qué?

7. ¿Qué tipo de estándares de control utilizan?

a) DE TIEMPO.....()

d) FISICOS.....()

b) DE CAPITAL.....()

f) DE PROGRAMAS..()

c) DE INGRESO.....()

g) OTROS _____

D. PARTE 4.

PREGUNTAS:

1. Indique las relaciones que tiene el área de Producción con las otras áreas de la empresa para llevar a cabo la planeación y control.

AREA	RELACION
Bodegas	
Compras	
Control de Calidad	
Fabricación	
Finanzas	
Ingeniería	
Investigación, diseño y desarrollo de productos	
Mantenimiento	
Personal	
Ventas	

2. Escriba el nombre de los formularios que utilizan para relacionarse con las diferentes áreas de la empresa.

AREA	NOMBRE DEL (LOS) FORMULARIO(S)
Bodegas	
Compras	
Control de Calidad	
Fabricación	
Finanzas	
Ingeniería	
Investigación, diseño y desarrollo de productos	
Mantenimiento	
Personal	
Ventas	

ANEXO No3

PRONOSTICO DE VENTAS (Por sistema de envasado y presentación)

FECHA : _____

CODIGO DE BEBIDA : _____

ELABORADO POR : _____

CODIGO DE SABOR : _____

MES	G 1/4	G 1/2	G 1/1	TOTAL	B 1/2	B 1/4	TOTAL	P 1/4	P 1/1	P 9/5	P 19/5	TOTAL
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE.												
TOTAL												

F: _____
GTE. DE VENTAS

Instructivo para llenar el formulario: PRONOSTICO DE VENTAS
(por sistema de envasado y presentación)

Objetivo

Detallar de forma específica el número de unidades a vender por sistema de envasado y presentación para el Año XXXX y, para cada sabor en particular.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Pronóstico de Ventas.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Pronóstico de Ventas.
- Sabor: nombre del sabor a vender en los tres tipos de envasado.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir, ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- Total 1: Cantidad en unidades de producto a vender por sistema de envasado para el Año XXXX.
- Total 2: Cantidad en unidades de producto a vender por presentación para el Año XXXX.
- Mes: representan el numero de unidades a vender para los meses del Año XXXX.

Utilización

- a) El Pronóstico de Ventas por sistema de envasado y presentación deberá elaborarse por el Gerente de Ventas.
- b) El Pronóstico de Ventas deberá elaborarse como mínimo en original y copia. El original será enviado a la Dirección de la empresa y en caso de aprobación pasa luego al Departamento de Planeación; la copia es utilizada por el Departamento de Ventas.
- c) El Pronóstico de Ventas por sistema de envasado y presentación se emitirá una vez por año.

ANEXO No4

PRONOSTICO DE VENTAS (Por tipo de envasado, Incluye todos los sabores)

MES	GABLE - TOP			BOTELLA PLASTICA			BOLSA PLASTICA		
	Jugo	Te	TOTAL 1	Jugo	Refresco	TOTAL 1	Jugo	Refresco	TOTAL 1
ENERO									
FEBRERO									
MARZO									
ABRIL									
MAYO									
JUNIO									
JULIO									
AGOSTO									
SEPTIEMBRE									
OCTUBRE									
NOVIEMBRE									
DICIEMBRE									
TOTAL 2									

NOTA : Numeros en miles de unidades.

F : _____
Elaborado por

F : _____
Autorizado por

Instructivo para llenar el formulario: PRONOSTICO DE VENTAS
(por tipo de envasado y para todos los sabores)

Objetivo

Detallar la cantidad de producto en unidades, que el mercado de consumo demandará para un año en particular; se presentará por tipo de envasado y a la vez incluirá todos los sabores. Para comodidad de los usuarios se presentan las cantidades en miles de unidades de producto.

Contenido

- Mes: se presentaran el numero de unidades a vender para los doce meses del año, (de Enero a Diciembre)
- Sistemas de Envasado: se detallaran los tres tipos de envasado, como son: Gable-Top, Botella Plástica, Bolsa de Polietileno. Para cada uno de ellos se escribirán las cantidades en unidades por tipo de bebida.
- Total 1: se escribirá la sumatoria en unidades de la cantidad producto a vender
- Total 2: se escribirá la sumatoria en unidades de la cantidad de producto a vender por tipo de bebida en cada sistema de envasado, para conocer la proyección anual de ventas.

Utilización

- a) El Pronóstico de Ventas por tipo de envasado y tipo de bebida será elaborado por el Gerente de Ventas.
- b) El Pronóstico de Ventas deberá elaborarse como mínimo en original y copia. El original será enviado a la Dirección de la empresa y en caso de aprobación pasa luego al Departamento de Planeación; la copia es utilizada por el Departamento de Ventas.
- c) El Pronóstico de Ventas por sistema de envasado y presentación se emitirá una vez por año.

**PRONOSTICO DE PRODUCCION
(STOCK - PRODUCCION - VENTAS)**

ELABORADO POR : _____

[illegible]

**Instructivo para llenar el formulario: PRONOSTICO DE PRODUCCION
(Stock-Produccion-Ventas)**

Objetivo

Recopilar los datos calculados a partir de la Técnica Stock-Producción-Ventas. a manera de obtener un panorama completo del numero de unidades a producir y mantener en inventarios (inicial y final), para cada mes del año; partiendo del Pronóstico de Ventas

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Pronóstico de Producción.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Pronóstico de Producción.
- Sabor: nombre del sabor a producir en los tres tipos de envasado.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir; ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- Mes: representan el numero de unidades a producir y a mantener en inventario (inicial y final) para los meses del Año XXXX.

Utilización

- a) Se deberá utilizar el Pronóstico de Producción para cada sabor de bebida, con el objeto de conocer su producción anual.
- b) El Pronóstico de Producción lo elaborara el encargado de la Planeación de la producción.
- c) El Pronóstico de Producción se deberá elaborar en original y copia, ambos para uso del Departamento de Planeación.
- d) El Pronóstico de Producción se emitirá una vez por año.

Instructivo para llenar el formulario: REQUERIMIENTOS DE MATERIA

PRIMA Y MATERIALES

Objetivo

Presentar y condensar las cantidades de materia prima y materiales a necesitar para cumplir con el Plan de Producción Anual, considerando los tres tipos de envasado.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Cuadro de Requerimiento de Materiales.
- Elaborado por: nombre de la persona que lo elabora.
- Materia Prima : se detallaran los nombres de los materiales y materias primas que se necesitaran según el Plan de Producción Anual.
- Cantidad y Unidad: se escribirán para cada mes del año y para cada materia prima o material, la cantidad a utilizar con su respectiva unidad de medida.
- Total: representa la cantidad total de materiales y materias primas para el año. Esta cantidad es necesaria para la planificación de pedidos.

Aplicación

- a) El Cuadro de Requerimientos de Materia Prima y Materiales deberá ser elaborado por el encargado de la Planeación de la Producción..
- b) El Cuadro de Requerimientos de Materia Prima y Materiales se deberá elaborar como mínimo en original para el Departamento de Planeación.
- c) El Cuadro de Requerimientos de Materia Prima y Materiales se emitirá una vez por año.

ANEXO No 7

REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA
(Hrs. - Maquina)

FECHA : _____

ELABORADO POR :

TIPO DE ENVASADO :[illegible]

F: _____
DEPTO. DE PLANEACION

Instructivo para llenar el formulario: REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA

Objetivo

Presentar y condensar la cantidad de horas-máquina a necesitar para cumplir con el Plan de producción Anual, según tipos de envasado.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Cuadro de Requerimiento de Maquinaria.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Cuadro de Requerimiento de Maquinaria.
- Tipo de Envasado: se detallara el nombre del sistema de envasado; ya sea Gable-Top, Botella Plástica, o Bolsa de polietileno.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir; ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- horas-máquina: se detallaran la cantidades de Horas-Maquina para cada uno de los meses del año.
- Total: representa la sumatoria del numero de Horas-Maquina necesarias al mes para cada bebida a producir según su sistema de envasado.

Aplicación

- a) El Cuadro de requerimiento de horas-máquina deberá elaborarlo el encargado de la Planeación de la Producción.
- b) El Cuadro de Requerimiento de Horas-Maquina deberá elaborarse como mínimo en original para el Departamento de Planeación.
- c) El Cuadro de Requerimiento de Horas-Maquina se emitirá una vez por año.

ANEXO No 8

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA
(Hrs. - Hombre)

FECHA : _____

ELABORADO POR : _____

TIPO DE ENVASADO : _____

[illegible]

F: _____

DEPTO. DE PLANEACION

Instructivo para llenar el formulario: REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

Objetivo

Presentar y condensar las horas-hombre que se necesitaran para cumplir con el Plan de Producción Anual, según tipo de envasado o Línea de Producción.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra.
- Tipo de Envasado: se detallara el nombre del sistema de envasado; ya sea Gable-Top, Botella Plástica, o Bolsa de polietileno.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir; ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- horas-hombre: se detallaran la cantidades de horas-hombre para cada uno de los meses del año.
- Total: representa la sumatoria del numero de horas-hombre necesarias al mes para cada bebida a producir según su sistema de envasado.

Aplicación

- a) El Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra deberá elaborarlo el encargado de la Planeación de la Producción.
- b) El Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra se elaborara como mínimo en original para el Departamento de Planeación
- c) El Cuadro de Requerimiento de Mano de Obra se emitirá una vez al año

ANEXO No 9
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ELABORADO POR : _____ **FECHA :** _____

PERIODO : _____

NOMBRE DE MAQUINA	TIPO DE MANTENIMIENTO	INICIO DE REPARACION	FECHA DISPONIBLE	DESCRIPCION DE REPARACION

F : _____

Jefe de Mantenimiento

Instructivo para llenar el formulario: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Objetivo

Mantener informado al Departamento de Planeación sobre la cantidad de maquinaria y equipo disponible para el periodo de un mes; es decir, aquí se detallaran especificaciones de la maquinaria y equipo y sus respectivas horas o días de mantenimiento preventivo.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Programa de Mantenimiento Preventivo.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Programa de Mantenimiento Preventivo.
- Periodo: indicara las fechas en que se realizará el mantenimiento preventivo.
- Nombre o Código de la Maquina o Equipo: se detallara el nombre de la maquina a la que se le realizara el mantenimiento preventivo.
- Fecha Inicio: fecha programada para iniciar con el mantenimiento preventivo.
- Fecha Disponible: fecha programada en la cual la maquina estará disponible para operar.
- Descripción del Mantenimiento Preventivo: se especificaran las actividades de reparación, cambios, etc., que se le realicen a la maquina.

Utilización

- a) El Programa de Mantenimiento Preventivo deberá ser elaborado por el Jefe de Mantenimiento y aprobado por los Gerentes de Producción y Mantenimiento.
- b) El Programa de Mantenimiento Preventivo deberá elaborarse en original, copia y triplicado; el original para el Departamento de Planeación, la copia para el Departamento de Producción y, el triplicado para el Departamento de Mantenimiento.
- c) El Programa de Mantenimiento Preventivo se emitirá anualmente, pero podrá actualizarse mensualmente.

ANEXO No. 10
CUADRO DE ROTACION DE SALIDAS

FECHA : _____

ELABORADO POR : _____

[illegible]

F: Encargado de Bodega de
Producto Terminado

Instructivo para llenar el formulario: CUADRO DE ROTACION DE SALIDAS

Objetivo

Proporcionar al Departamento de Planeación información sobre las existencias de producto terminado, para que este tome decisiones acorde a salidas actuales.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Cuadro de Rotación de Salidas (diariamente).
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Cuadro de Rotación de Salidas.
- Producto: código del tipo de producto en inventarios.
- Disponible: se colocara la cantidad de unidades disponibles o en inventarios de cada producto.
- Consumo Promedio Diario: detallara con bases estadísticas las salidas promedios diarias esperadas para cada producto.
- Alcance: es el cociente resultante de dividir lo disponible entre el consumo promedio diario. Esto indica la cantidad de días para los cuales aun se tienen existencias disponibles.
- Lote 1,2,3,4: indicaran las ultimas entregas de producto terminado que el Departamento de Producción ha hecho a la Bodega de Producto Terminado.
- Vence: indicara la fecha de vencimiento de cada lote de producción ingresado a la bodega de Producto terminado.
- Encargado de la Bodega de producto Terminado: se detallara el nombre y firma del responsable de la Bodega de Producto Terminado.

Utilización

- a) El Cuadro de Rotación de Salidas lo elaborara el encargado del inventario de producto terminado de la Bodega de Producto Terminado.
- b) El Cuadro de Rotación de Salidas se emitirá como mínimo en original y copia; el original para la Bodega de Producto Terminado, y la copia para el departamento de Planeación.
- c) El Cuadro de Rotación de Salidas se emitirá diariamente.

ANEXO No11
PROGRAMA DIARIO DE PRODUCCION

FECHA : _____

ORDEN No. _____

ELABORADO POR : _____

CODIGO BEBIDA	CANTIDAD	HORA INICIO	HORA FINAL	No. DE MAQUINA.

PLANEACION

FABRICACION

Instructivo para llenar el formulario: PROGRAMA DIARIO DE PRODUCCION

Objetivo

Detallar de manera específica el número de unidades a producir en el día, con el fin de obtener al final del proceso de fabricación la cantidad requerida de productos.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Programa Diario de Producción.
- Orden: número correlativo de la Orden de Producción
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora el Programa Diario de Producción.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir; ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- Cantidad: número de unidades programadas a envasar por cada tipo de bebida.
- Hora Inicio: hora programada en que se iniciara el envasado de cada bebida.
- Hora Finalización: hora estimada en que se terminara de envasar dicha bebida.
- Número de Maquina: representa el número asignado de cada maquina según el sistema de envasado de la bebida a producir.
- Fabricación: nombre y firma del responsable de ejecutar el Programa Diario de Producción.

Utilización

- a) El Programa Diario de Producción será elaborado por el encargado de la Planeación de la Producción.
- b) El Programa Diario de Producción debe elaborarse en original y copia; el original para el Departamento de Planeación y, la copia para el Jefe de Producción.
- c) El Programa Diario de Producción se emitirá diariamente.

ANEXO No. 12
REQUISICION DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES

FECHA : _____

ORDEN DE PRODUCCION No. _____

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	OBSERVACIONES

SOLICITADO POR

AUTORIZADO POR

ENTREGADO POR

Instructivo para llenar el formulario: REQUISICION DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES

Objetivo

Controlar las salidas de materia prima y materiales en la Bodega de Materia Prima y, controlar las entradas de materia prima y materiales al Departamento de Producción.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora la Requisición de Materia Prima y Materiales.
- Orden: numero correlativo de la Orden de Producción, para la cual se necesita la materia prima.
- Elaborado por: nombre de la persona que elabora la Requisición de Materia Prima y Materiales.
- Cantidad: numero de unidades a necesitar de materia prima según unidad de medida.
- Unidad: indicara la unidad de medida de los materiales y materia prima solicitados.
- Observaciones: se anotara cualquier tipo de comentario o información adicional requerida.

Utilización

- a) La Requisición de Materia Prima y Materiales la elaborara el Supervisión de Producción.
- b) La Requisición de Materia Prima y Materiales se elaborara en original y copia: el original para la Bodega de Materia Prima y Materiales y la copia para el Departamento de Producción
- c) La Requisición de Materia Prima y Materiales se emitirá a diario y según necesidades del Departamento de Producción.

ANEXO No. 13**ORDEN DE ENTREGA DE PRODUCCION**

FECHA : _____

ELABORADO POR : _____

ORDEN No. _____

CODIGO DE BEBIDA	CAJAS		BOLSAS	
	CANTIDAD	UNIDADES	CANTIDAD	UNIDADES

F : _____
ENTREGOF : _____
RECIBIO

Instructivo para llenar el formulario: ORDEN DE ENTREGA DE PRODUCCION

Objetivo

Especificar el número de unidades buenas envasadas al final de cada jornada diaria de trabajo; especificando tipo de bebida.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora la Orden de Entrega de Producción.
- Elaborado por: nombre de la persona que ejecuta la Orden de Entrega de Producción.
- Código de Bebida: código del tipo de bebida a producir; ya sea Jugo, Té, o Refresco.
- Cantidad: numero de unidades envasadas por cada tipo de bebida; se especifican cajas o bolsas según tipo de envasado.

Utilización

- a) La Orden de Entrega de Producción la empleara el Jefe de Producción.
- b) Se utilizara el mismo formato de Orden de Entrega de Producción para cualquier sistema de envasado, sabor y presentación de bebida.
- c) La Orden de Entrega de Producción se deberá elaborar en original y copia; el original para el Departamento de Producción , y la copia para la Bodega de Producto Terminado.
- d) La Orden de Entrega de Producción se emitirá a diario.

HOJA DE CONTROL DIARIO DE PRODUCCION

FECHA: _____

SUPERVISOR: _____

SISTEMA ENVASADO: _____

SABOR: _____

I. PRODUCCION

[illegible]

II. MATERIALES

[illegible]

III. TIEMPOS

PAROS PROGRAMADOS		
SANEO INICIAL		
SANEO FINAL		
CAMBIO SABOR		
CAMBIO TAMAÑO		
TOTAL		

PAROS NO PROGRAMADOS	
FALTA MATERIALES	
FALTA EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES	
ALIMENTACION	
LIMPIEZA	
TOTAL	

PAROS MECANICOS		
FALLA MECANICA		
FALTA ENERGIA		
TOTAL		

DISTRIBUCION DE TIEMPO	
INICIO A LAS	
TERMINO A LAS	
JORNADA LABORAL	
TIEMPO FUERA TRASIEGO	
TIEMPO EFECTIVO	
TOTAL	

Instructivo para llenar el formulario: HOJA DE CONTROL DIARIO DE PRODUCCION

Objetivo

Registrar las unidades diarias producidas, el consumo de materiales, la distribución de tiempo, con el fin de efectuar mediciones sobre el rendimiento de las Líneas de Producción, y los recursos que emplean.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora la Hoja de Control Diario de Producción.
- Supervisor: nombre de la persona que elabora la Hoja de Control Diario de Producción.
- Sabor: nombre del sabor producido en los tres tipos de envasado.
- Sistema de Envasado: se detallara el tipo de envasado a producir, como son: Gable-Top, Botella Plástica, Bolsa de Polietileno.

- PRODUCCION

⇒ Tamaño: código de la bebida según su presentación y tipo de envasado.

⇒ Programado: cantidad de unidades programadas a envasar.

⇒ Real: cantidad de unidades entregadas a Bodega de Producto Terminado.

⇒ Diferencia: cantidad faltante o sobrante de unidades producidas.

- MATERIALES

- ⇒ Materiales o Materias Primas: nombre de los materiales a emplear en el proceso de producción.
- ⇒ Cantidad Requerida: cantidad de materiales necesaria para cumplir con la producción.
- ⇒ Entrada: cantidad de materiales solicitados en Requisiciones de Materia Prima por el Departamento de Producción a la Bodega de Materia Prima.
- ⇒ Averías: cantidad de materiales deteriorados durante el proceso de producción o provenientes de los abastecedores pero descubiertos en el proceso de producción.
- ⇒ Consumo Total: cantidad de material utilizado hasta finalizar la producción de ese tamaño.
- ⇒ Devolución: cantidad de materiales buenos sobrantes al final de una jornada de trabajo, los cuales permanecen como inventarios del Departamento de Producción.

- TIEMPOS

- ⇒ Paros Programados: es el tiempo exacto en horas y minutos utilizado en aquellas actividades necesarias u obligatorias para el cumplimiento del Programa Diario de Producción; tales como: saneos, lavados por cambio de sabor, ajustes por cambio de presentación o tamaño.
- ⇒ Paros No Programados: es el tiempo empleado en actividades no previstas que detienen la secuencia normal del proceso de producción, por ejemplo: falta o demora de traslado de materia prima a producción, paros por muestreos o pruebas imprevistas del Departamento de Control de Calidad, etc.

- ⇒ Paros Mecánicos: es el tiempo perdido provocado por fallas mecánicas en las maquinas o equipos, tales como: fallas en transportadores, fallas en maquinas envasadoras, fallas en compresores de aire, etc.
- ⇒ Distribución de Tiempo: es el tiempo o duración de la jornada de trabajo del día, incluyendo los paros.

Utilización

- a) La Hoja de Control Diario de Producción deberá ser elaborada por el Supervisor o Jefe encargado de la producción.
- b) La Hoja de Control Diario de Producción se elaborara en original y copia; el original para el Departamento de Producción y, la copia para el Departamento de Planeación.
- c) La Hoja de Control Diario de Producción se emitirá a diario y por maquina o Línea de Producción.

ANEXO No. 15

CUADRO DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

FECHA : _____

ELABORADO POR :

[illegible]

F:
Depto. de Materiales

Instructivo para llenar el formulario: CUADRO DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

Objetivo

Informar sobre la existencia de materia prima y materiales a los departamentos de Planeación, Compras y Producción, para que analicen inventarios y tomen decisiones para que actúe Compras.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora el Inventario de Materia Prima y Materiales.
- Elaborado por: nombre de la persona que elaboró el Cuadro de Control de Inventario de Materia Prima y Materiales.
- Material: se detallaran los nombres de todos los materiales utilizados en el proceso de producción.
- Existencias: inventario físico de cada uno de los materiales con su respectiva unidad de medida.
- Consumo Promedio Mensual: estadística de la cantidad de materiales consumidos en el mes.
- Alcance: es el cociente de dividir las existencias entre el consumo promedio mensual para cada uno de los materiales.
- Pedidos en Tránsito: se detallaran las cantidades y fechas estimadas de llegada de los materiales en tránsito.
- Nueva Existencia: sumatoria de existencias mas pedidos en transito.
- Nuevo alcance: cociente resultante de dividir la nueva existencia entre el consumo promedio mensual.

- Nuevo alcance: cociente resultante de dividir la nueva existencia entre el consumo promedio mensual.
- Jefe del Departamento: nombre y firma del encargado de la Bodega de Materia Prima y Materiales.

Utilización

- a) El Control de Inventario de Materia Prima y Materiales lo deberá de elaborar el Jefe de la Bodega de Materia Prima.
- b) El Control de Inventario de Materia Prima y Materiales deberá elaborarse en original, duplicado y triplicado. El original para el Departamento de Planeación, el duplicado para el Departamento de Compras y, el triplicado para el Departamento de Producción.
- c) El Control de Inventario de Materia Prima y Materiales deberá emitirse semanalmente.

ANEXO No 16
ORDEN DE PEDIDO DE MATERIALES

FECHA : _____

ORDEN No.: _____

DEPARTAMENTO : _____

PROVEEDOR : _____

CANTIDAD	UNIDAD	DETALLE	VALORES	
			UNITARIO	TOTALES

SOLICITADO POR : _____

F : _____
JEFE DEPTO.

F : _____
AUTORIZADO POR

Instructivo para llenar el formulario: ORDEN DE PEDIDO DE MATERIALES

Objetivo

Especificar la cantidad de materiales a comprar necesarios para el proceso de producción.

Contenido

- Fecha: día, mes y año en que se elabora la Hoja de Control Diario de Producción.
- Departamento: entidad organizativa de la empresa que elabora la Orden de Pedido.
- Orden de Pedido: numero correlativo de la Orden de Pedido de Materiales.
- Proveedor: nombre del suministrante sugerido por el departamento que elabora la Orden de Pedido.
- Cantidad: numero o cantidad de materiales requeridos.
- Unidad: nombre de la unidad de medida de cada material.
- Detalle: nombre especifico o descripción de los materiales solicitados.
- Valores: en caso de conocer precios el departamento que elabora la Orden de Pedido debe anotarlos.
- Solicitado por: nombre y firma de la persona que solicita los materiales en la Orden de Pedido.

Aplicación

- a) La Orden de Pedido de Materiales deberá ser elaborada por el encargado de la sección o departamento que solicita los materiales.
- b) La Orden de Pedido de Materiales deberá elaborarse en original, duplicado y triplicado y, cuadruplicado. El original para el Departamento de Compras, el duplicado para el Proveedor, el triplicado para la Bodega de Materia Prima y Materiales y, el cuadruplicado para la persona que elaboro la Orden de Pedido.

Instructivo para llenar el formulario: TABLA DE ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

Objetivo

Recopilar información para efectuar análisis, seguimientos y recomendaciones o soluciones a problemas o fallas que se puedan tener en puntos o actividades consideradas de riesgo.

Contenido

- La tabla se divide en cuatro secciones:

⇒ Materia Prima y Materiales,

⇒ Maquinaria y Equipo,

⇒ Producto en proceso,

⇒ Producto Terminado.

- Para cada sección se deberá incluir:

⇒ Características: es decir los parámetros a analizar, por ejemplo para el producto en proceso o terminado puede ser su grado Brix.

⇒ Estándar: será el rango admisible bajo el cual se harán los análisis, observaciones y recomendaciones pertinentes.

⇒ Observaciones: se deberán anotar las variaciones según el numero de observaciones a efectuar.

⇒ Recomendaciones: se detallaran los aspectos o soluciones adecuadas para minimizar las dificultades según el criterio del encargado de la tabla

Utilización

- a) La persona encargada de utilizar la tabla será el Supervisor o Jefe de Producción.
- b) Se elaborara la tabla en original y copia. El original para el Departamento de Producción y la copia para el Departamento de Control de Calidad.

ANEXO # 18

RESUMEN DE FORMULARIOS

DOCUMENTO	LLENADO POR	COPIAS	DESTINO	FRECUENCIA
PRONOSTICO DE VENTAS	Gerente de Ventas	1	Dirección General	1 vez por año
		2	Departamento de Ventas	1 vez por año
		3	Planeación	1 vez por año
PRONOSTICO DE PRODUCCION	Enc. de Planeación	1	Departamento de Producción	1 vez por año
		2	Planeación	1 vez por año
REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA	Enc. de Planeación	1	Departamento de Compras	1 vez por año
		2	Planeación	1 vez por año
REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA	Enc. de Planeación	1	Dirección General	1 vez por año
		2	Planeación	1 vez por año
REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	Enc. de Planeación	1	Departamento de Personal	1 vez por año
		2	Planeación	1 vez por año
PROG. DE MTTO. PREVENTIVO	Jefe de Mtto.	1	Planeación	1 vez por año
		2	Departamento de Producción	1 vez por año
		3	Departamento de Mantenimiento	1 vez por año
CUADRO DE ROTACION DE SALIDAS	Enc. de Inventario de Producto Termin.	1	Planeación	1 vez por día
		2	Bodega de Producto Terminado	1 vez por día
PRORAMA DIARIO DE PRODUCCION	Enc. de Planeación	1	Departamento de Producción	1 vez por día
		2	Planeación	1 vez por día
REQUISICION DE MATERIA PRIMA	Supervisor de Producción	1	Bodega de Materia Prima	1 vez por día
		2	Planeación	1 vez por día
		3	Departamento de Producción	1 vez por día
ORDEN DE ENTRGA DE PRODUCCION	Supervisor de Producción	1	Bodega de Producto Terminado	1 vez por día
		2	Planeación	1 vez por día
		3	Departamento de Producción	1 vez por día
HOJA DE CONTROL DIARIO DE PRODUCCION	Supervisor de Producción	1	Planeación	1 vez por día
		2	Departamento de Producción	1 vez por día
CUADRO DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA	Jefe de Bodega de Materia Prima	1	Departamento de Planeación	1 vez por semana
		2	Departamento de Compras	1 vez por semana
		3	Planeación	1 vez por semana
ORDEN DE PEDIDO DE MATERIALES	Enc. de la sección que solicita los materiales	1	Departamento de Compras	Cuando se necesite
		2	Proveedor	Cuando se necesite
		3	Bodega de Materia Prima	Cuando se necesite
		4	Sección que emite la Orden	Cuando se necesite
TABLA DE ARPCC	Enc. del proceso o actividad del PCC	1	Departamento de Control de Calidad	Según lo indique la Técnica
		2	Departamento de Producción	

BIBLIOGRAFIA

A. LIBROS

ALFORD L - BANGS John. Manual de la producción (México 1994)

ARJONA Antonio. Planeación y control de la producción (México - s.f.)

BEDWORTH Davis - BAILEY James. Sistemas integrados de control de producción (México 1992)

BIEGEL John. Control de producción (México - s.f.)

BUFFA Elwood. Administración de la producción y operaciones (México- s.f.)

GOMEZ Guillermo. Planeación y organización de empresas (México - s.f.)

KOONTZ Harold - WEIHRICH Heinz. Administración (México 1990)

MASTRETTA Gilberto. Administración de los sistemas de producción (México - s.f.)

MONKS Joseph. Administración de operaciones (México - 1989)

REYES P. Agustín. Administración de empresas (México - s.f.)

RIGGS James. Sistemas de producción (México- s.f.)

SENN James A. Análisis y diseño de sistemas de información (México 1994)

B. REVISTAS

ASOCIACION SALVADOREÑA DE INDUSTRIALES (ASI). Directorio de Empresas Asociados (El Salvador 1995)

BEVERAGE WORLD. Beverage World (Octubre 1995)

CAMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA DE EL SALVADOR. Directorio de Asociados(El Salvador 1995)