

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

50

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL  
DE INVENTARIOS DE MATERIALES**

**T E S I S**

**Que para obtener el título de  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL**

**P r e s e n t a**

**LUIS ESCARRAMAN MATA**

**MEXICO, D. F.**

**1981**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS  
DE MATERIALES.

I N D I C E

INTRODUCCION

- I.- CLASIFICACION DE MATERIALES.
- II.- CODIFICACION.
- III.- DETERMINACION DE LA DEMANDA DE MATERIALES.
- IV.- DETERMINACION DE MAXIMOS Y MINIMOS.
- V.- PUNTO DE REPOSICION.
- VI.- LOTE ECONOMICO DE COMPRA.
- VII.- CALCULO DE LA ROTACION DE INVENTARIOS.
- VIII.- REGISTRO DE EXISTENCIAS.
- IX.- PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS.
- X.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

La planificación y ejecución del control de inventarios envuelve la participación de la mayoría de las áreas de una empresa, --- éstos son, ventas, producción, compras, contabilidad, etc. Al diseñar un sistema de control de inventarios, el resultado final --- conseguido tiene una gran influencia sobre el aspecto financiero - de dicha empresa y en su posición ante la competencia; debido a -- que afecta a los clientes, costos de producción y utilidades, entre otros.

El presente trabajo fué hecho con la colaboración del personal que labora en la fábrica CERVECERIA CUAUHEMOC, S. A., de la Ciudad de México. Se realizaron visitas en esta fábrica para conocer el sistema de producción que utilizan, los diferentes tipos de materiales que se emplean, los productos que fabrican, etc.

Se observó la manera en que se controlan los materiales en esta industria, observándose también, el beneficio que se podría obtener, al aplicar un sistema de control de inventarios de materiales, para llevar un registro y control fácil, rápido y eficaz, que evite trabajos innecesarios y retardo de los mencionados materiales.

La teoría de inventarios, es dentro de los temas de producción

una de las más extensas y complejas, por lo que se representa físicamente en la empresa, por la serie de variables que tiene que considerar. A continuación se dan dos definiciones de lo que mucha gente conoce como inventario:

a) Inventarios es la cantidad o número de artículos de materia prima en almacén, de productos semiterminados, en proceso y - productos terminados en bodega.

b) Inventarios es la mercancía que se tiene en almacén para hacer frente a la demanda futura.

Ambas definiciones solo exponen el carácter físico y de utilidad de los inventarios, pero una definición más completa es la -- que expone Martin K. Starr "La teoría de inventarios tiene que -- ver con la determinación óptima de los procedimientos para procurar un inventario de bienes suficiente para hacer frente a la -- demanda futura".

Un buen sistema de control de inventarios reduce al mínimo la posibilidad de los retrasos en la producción, debido a la escasez de materiales; reduce los costos de mantener en inventario por el excedente de materiales en existencia y favorece la mejor utilización de los materiales disponibles; también es esencial para la eficacia de la contabilidad y puede disuadir a las personas poco honradas que tuvieran la intención de robar material de la fábrica.

ca.

Los principales objetivos en el control de inventarios son: - mantener las inversiones en existencias al nivel mínimo, compatible con las necesidades de fabricación y ventas; aseguramiento de la existencia real de las cantidades y valores registrados en los inventarios y establecimiento de las bases para desarrollar los - factores numéricos que ayudan a la previsión de las existencias - necesarias, tales como cantidades máximas, mínimas, punto de reposición, etc.

## I.- CLASIFICACION DE MATERIALES.

La clasificación de los materiales necesarios para la fabricación de los diferentes productos en ésta planta, es uno de los puntos que se necesitan para iniciar el estudio del sistema de control de inventarios.

Esta clasificación sirve para conocer los diferentes tipos de materiales que debe haber para la fabricación de los productos, así como tener un ordenamiento para el fácil manejo de los mismos.

Como ya se dijo en la introducción, fué necesario hacer visitas a CERVECERIA CUAUHEMOC, S. A., fábrica en México, con la cual se hizo la clasificación de los principales materiales para dicha fabricación.

Estos son:

- 1.- Etiquetas para botella de cerveza Caguama retornable.
- 2.- Etiquetas para botella de cerveza Caguama no retornable.
- 3.- Etiquetas para botella de cerveza Monterrey Estándar.
- 4.- Etiquetas para botella de cerveza Colosal Oscura Estándar.
- 5.- Etiquetas para botella de cerveza Klóster Estándar.
- 6.- Etiquetas para barril de cerveza Klóster.
- 7.- Etiquetas para barril de cerveza Oscura.

- 8.- Hermetapas para botella de cerveza Caguama retornable.
- 9.- Hermetapas para botella de cerveza Caguama no retornable.
- 10.- Hermetapas para botella de cerveza Monterrey Estándar.
- 11.- Hermetapas para botella de cerveza Colosal Oscura Estándar.
- 12.- Hermetapas para botella de cerveza Klóster Estándar.
- 13.- Tapones de plástico para cerveza de barril Klóster y Oscura.
- 14.- Cajas de plástico para botella de cerveza Caguama retornable.
- 15.- Cajas de cartón para Tecate de 12 botes.
- 16.- Cajas de plástico para botellas de cerveza Estándar, Monte -  
rrey, Colosal Oscura y Klóster.
- 17.- Sosa cáustica para lavar botellas.
- 18.- Goma para pegar etiquetas, cajas y charolas de cartón.
- 19.- Charolas de cartón para cerveza Tecate de 24 botes,  
- Estas charolas están formadas por cuatro grafoempques que  
contienen seis botes cada uno -
- 20.- Grafoempque de cartón para cerveza Tecate de 6 botes.
- 21.- Botellas para cerveza Caguama retornable.
- 22.- Cajas de cartón con botellas para cerveza Caguama no retorna-  
ble.
- 23.- Botes para cerveza Tecate.
- 24.- Tapas para botes de cerveza Tecate.
- 25.- Botellas Estándar para cerveza Monterrey, Colosal Oscura y  
Klóster.

Se hace notar que en algunos casos un mismo material se utili-  
za para la fabricación de varios productos de diferentes marcas y-



son los siguientes:

- a) El tapón de plástico se emplea tanto para la cerveza de-- barril Klóster, como para la de barril Oscura.
- b) Las cajas de plástico para botellas de cerveza Estándar, - se utilizan para la cerveza Monterrey, Colosal Oscura y - Klóster.
- c) La sosa cáustica se emplea para lavar todo tipo de bote - llas.
- d) La goma se utiliza para pegar etiquetas, cajas y charolas de cartón.
- e) Los botes y tapas se usan, tanto para cerveza Tecate de - 12 botes, como para cerveza Tecate de 24 botes.
- f) Las botellas Estándar se utilizan para la cerveza Monte - rrey, Colosal Oscura y Klóster.

Si se considera a la administración de materiales según --- Garret como la parte de la producción, encargada de:

- 1) Abastecimientos.
- 2) Control de los materiales abastecidos.
- 3) Control de inventarios de artículos de producción.

- 4) Recepción.
- 5) Tráfico.
- 6) Embarque.

Ella nos dice que una de sus funciones, es vigilar que la --- cantidad de materiales para los procesos de producción sea la co -- rrecta (según sus necesidades) por lo que debe tener un inventario de estas materias primas.

El problema básico de los inventarios al que se enfrentan cada empresa, es el decidir que cantidad es la apropiada para sostener inventarios y lograr una óptima utilidad en la empresa como un todo; es decir, será necesario manejar lo mejor posible las res -- tricciones siguientes:

- 1) Máximo servicio al cliente.
- 2) Mínima inversión en inventarios.
- 3) Eficiencia en las operaciones de planta.
- 4) Maximizar utilidades.

De las restricciones anteriores nacen diversos tipos de inven tarios, según satisfaga cada una de ellas, así:

- 1) Inventarios de Seguridad. Su función es asegurar el buen servicio al cliente.

- 2) Inventario Estacional. Prevé los inventarios para los -- cambios en el nivel de producción, esto sucede en las em-- presas que están sujetas a una producción por estaciones-- o por temporadas.
  
- 3) Inventario Promedio. Ve el punto óptimo del costo de pe-- dir y la cantidad en inventario. Analiza qué es mejor en costo, si un pedido alto para mucho tiempo o muchos peque-- ños para corto tiempo, considerando también los tiempos -- de entrega y la demanda.

Como en la fábrica en la cual se basa este trabajo, se obtie-- nen producciones constantes en la mayoría de los productos ( en -- otros la producción es baja ), el tipo de inventario que más se -- apega es el Inventario promedio.

## II.- CODIFICACION

La codificación de materiales tiene un papel importante dentro de un sistema de control de inventarios y consiste en asignar un código o clave a cada material, el cual facilitará el manejo e identificación de todos y cada uno de ellos.

Para este diseño, se utilizó la forma nemotécnica que tiene por objeto seleccionar la primera letra con la que empieza el nombre del material; la segunda letra se refiere a la marca de cerveza a la cual se va a aplicar este material y la tercera letra, se refiere al tipo de cerveza seleccionada como: Caguama retornable o no retornable, Estándar, de bote, de barril, etc.

Se sabe que algunos materiales se utilizan para varias marcas y tipos de cerveza; a éstos se les asigna una clave donde se especifican dichas marcas y tipos que utilizan los citados materiales.

A continuación se enlistan los materiales con su clave correspondiente; así mismo, se especifica el significado de cada letra:

- 1.- Etiquetas para botella de cerveza Carta Blanca Caguama -  
retornable -----EAR
- a) La letra E significa Etiquetas.
- b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.

c) La letra R significa cerveza Caguama retornable.

2.- Etiquetas para botella de cerveza Carta Blanca Caguama -  
no retornable - - - - - EAN

a) La letra E significa Etiquetas.

b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.

c) La letra N significa cerveza Caguama no retornable.

3.- Etiquetas para cerveza de Barril Klóster - - - - - EKD

a) La letra E significa Etiquetas.

b) La letra K significa cerveza Klóster.

c) La letra D significa cerveza de Barril.

4.- Etiquetas para cerveza de Barril Oscura - - - - - EOD

a) La letra E significa Etiquetas.

b) La letra O significa cerveza Oscura.

c) La letra D significa cerveza de Barril.

5.- Etiquetas para botella de cerveza Monterrey Estándar ---

- - - - - - - - - - -EMI

a) La letra E significa Etiquetas.

b) La letra M significa cerveza Monterrey.

c) La letra I significa cerveza Estándar.

6.- Etiquetas para botellas de cerveza Colosal Oscura Están-  
dar - - - - - - - - - - -EJI

- a) La letra E significa Etiquetas.
- b) La letra J significa cerveza Colosal Oscura.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

7.- Etiquetas para botellas de cerveza Klóster Estándar -- EKI

- a) La letra E significa Etiquetas.
- b) La letra K significa cerveza Klóster.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

8.- Hermetapas para botella de cerveza Carta Blanca Caguama --  
retornable - - - - - --HAR

- a) La letra H significa Hermetapas.
- b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.
- c) La letra R significa cerveza Caguama retornable.

9.- Hermetapas para botella de cerveza Carta Blanca Caguama --  
no retornable - - - - - -HAN

- a) La letra H significa Hermetapas.
- b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.
- c) La letra N significa cerveza Caguama no retornable .

10.- Hermetapas para botella de cerveza Monterrey Estándar ----  
- - - - - -HMI

- a) La letra H significa Hermetapas.
- b) La letra M significa cerveza Monterrey.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

11.- Hermetapas para botella de cerveza Colosal Oscura Estándar - - - - - HJI

- a) La letra H significa Hermetapas.
- b) La letra J significa cerveza Colosal Oscura.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

12.- Hermetapas para botella de cerveza Klóster Estándar --  
- - - - - HKI

- a) La letra H significa Hermetapas.
- b) La letra K significa cerveza Klóster.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

13.- Cajas de plástico para botellas de cerveza Carta Blanca Caguama retornable - - - - - CAR

- a) La letra C significa cajas.
- b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.
- c) La letra R significa cerveza Caguama retornable.

14.- Cajas de plástico para botellas de cerveza Monterrey, Colosal Oscura y Klóster Estándar - - - - - CUI

- a) La letra C significa cajas.
- b) La letra U significa cerveza Monterrey, Colosal Oscura y Klóster Estándar.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

- 15.- Cajas de cartón con botellas para cerveza Carta Blanca Caguama no retornable - - - - - CAN
- a) La letra C significa cajas.
  - b) La letra A significa cerveza Carta Blanca.
  - c) La letra N significa cerveza Caguama no retornable.
- 16.- Cajas charolas de cartón para cerveza Tecate de 24 botes - - - - - CYX
- a) La letra C significa cajas.
  - b) La letra Y significa cerveza Tecate.
  - c) La letra X significa cerveza de 24 botes.
- 17.- Cajas de cartón para cerveza Tecate de 12 botes ---CYZ
- a) La letra C significa cajas.
  - b) La letra Y significa cerveza Tecate.
  - c) La letra Z significa cerveza de 12 botes.
- 18.- Botellas para cerveza Carta Blanca Caguama retornable-  
- - - - - BAR
- a) La letra B significa botellas.
  - b) La letra A significa cerveza Carta Blanca
  - c) La letra R significa cerveza Caguama retornable.
- 19.- Botellas para cerveza Monterrey, Colosal Oscura y Klós ter Estándar - - - - - BUI
- a) La letra B significa botellas.



- b) La letra U significa cerveza Monterrey, Colossal Oscura y Klóster Estándar.
- c) La letra I significa cerveza Estándar.

20.- Botes para cerveza Tecate - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - LYW

- a) La letra L significa botes.
- b) La letra Y significa cerveza Tecate.
- c) La letra W significa cerveza de 24 botes y de 12 botes.

21.- Fondo para botes de cerveza Tecate - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - FYW

- a) La letra F significa fondo para botes.
- b) La letra Y significa cerveza Tecate.
- c) La letra W significa cerveza de 24 botes y de 12 botes.

22.- Grafoempaque de cartón para cerveza Tecate de 24 botes  
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - GYX

- a) La letra G significa Grafoempaque.
- b) La letra Y significa cerveza Tecate.
- c) La letra X significa cerveza de 24 botes.

23.- Tapones de plástico para cerveza de barril Klóster y --  
Oscura - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - TVD

- a) La letra T significa Tapones.
- b) La letra V significa cerveza Klóster y Oscura.
- c) La letra D significa cerveza de barril.

24.- Pegamento para etiquetas, cajas y charolas de cartón -

----- -PQZ

- a) La letra P significa pegamento.
- b) La letra Q significa cerveza Carta Blanca, Monte --  
rrey, Colosal Oscura, Klóster, Oscura, Tecate.
- c) La letra Z significa cerveza Caguama retornable, no  
retornable, Estándar, de barril, Tecate de 24 botes,  
Tecate de 12 botes.

25.- Sosa cáustica para lavar todo tipo de botellas. - -SQZ

- a) La letra S significa sosa cáustica.
- b) La letra Q significa cerveza Carta Blanca, Monte --  
rrey, Colosal Oscura, Klóster, Oscura, Tecate.
- c) La letra Z significa cerveza Caguama retornable, no-  
retornable, Estándar, de barril, Tecate de 24 botes,  
Tecate de 12 botes.

De esta manera quedan todos los materiales identificados por-  
claves, que están formadas por tres letras cada una.

A manera de información, se presentan en seguida las diferen-  
tes marcas y tipos de cerveza, que se fabrican únicamente en la --  
ciudad de México D.F., ya que fué en esta fábrica donde se obtu --  
vieron los datos necesarios para el desarrollo del presente traba-  
jo.

- 1.- Cerveza Carta Blanca Caguama retornable ( 12/C ) con 12 Cervezas por caja.
- 2.- Cerveza Carta Blanca Caguama no retornable ( 12/C ) con 12 Cervezas por caja.
- 3.- Cerveza Tecate ( 24/B ) con 24 botes por caja (charolas).
- 4.- Cerveza Tecate ( 12/B ) con 12 botes por caja.
- 5.- Cerveza Monterrey Estándar (20/2) con 20 botellas por -  
caja.
- 6.- Cerveza Colosal Oscura Estándar ( 20/2 ) con 20 botellas  
por caja.
- 7.- Cerveza Klóster Estándar ( 20/2 ) con 20 botellas por --  
caja.
- 8.- Cerveza de Barril Klóster ( 30/L ) con 30 litros por ba  
rril.
- 9.- Cerveza de Barril Oscura ( 30/L ) con 30 litros por ba -  
rril.

A continuación se enlistan también a manera de información, --  
todas las marcas y tipos de cerveza que se elaboran en todo el ---  
País, dentro de la corporación CERVECERIA CUAUHEMOC, S.A.; se es-  
pecifica la cantidad de cajas o charolas que forman una tarima; la  
cantidad de cervezas que contiene cada caja; así como los litros -

que contiene cada barril.

- 1.- Cerveza Carta Blanca Caguama retornable con 63 cajas por cada tarima y 12 botellas por cajas.
- 2.- Cerveza Carta Blanca Caguama no retornable con 54 cajas por cada tarima y 12 botellas por caja.
- 3.- Cerveza Tecate con 126 charolas por cada tarima y 24 botes por charola.
- 4.- Cerveza Tecate con 252 cajas por cada tarima y 12 botes por caja.
- 5.- Cerveza Monterrey Estándar con 77 cajas por cada tarima y 20 botellas por caja.
- 6.- Cerveza Colosal Oscura Estándar con 77 cajas por cada -- tarima y 20 botellas por caja.
- 7.- Cerveza Klóster Estándar con 77 cajas por cada tarima y 20 botellas por caja.
- 8.- Cerveza de Barril Klóster con 12 barriles por cada tarima y 30 litros por barril.
- 9.- Cerveza de Barril Oscura con 12 barriles por cada tarima

y 30 litros por barril.

- 10.- Cerveza Bohemia con 81 cajas por cada tarima y 24 botellas por caja.
- 11.- Cerveza Bohemia con 153 cajas por cada tarima y 12 botellas por caja.
- 12.- Cerveza Bohemia con 120 cajas por cada tarima y 24 botellas cada caja.
- 13.- Cerveza Tecate con 168 charolas por cada tarima y 24 botes por charola.
- 14.- Cerveza Carta Blanca ( botella de cristal ) con 99 cajas por cada tarima y 20 botellas por caja.
- 15.- Cerveza Carta Blanca ( botella de cristal ) con 99 cajas por cada tarima y 24 botellas por caja.
- 16.- Cerveza Carta Blanca con 96 cajas por cada tarima y 24 botellas por caja.
- 17.- Cerveza Carta Blanca con 88 cajas por cada tarima y 20 botellas por caja.

18.- Cerveza Cruz Blanca Caguama con 126 cajas por cada tarima con 6 botellas por caja.

19.- Cerveza Chihuahua con 77 cajas por cada tarima y 20 botellas por caja.

### III. DETERMINACION DE LA DEMANDA DE MATERIALES.

La determinación de la demanda de materiales, consiste en obtener las cantidades requeridas en base a la producción pronosticada en un determinado lapso de tiempo; la función de preparar los pronósticos para la demanda, es con la finalidad de determinar cuánto es lo que necesitamos para poder producir en un periodo siguiente. La importancia fundamental es, evitar los efectos que nos causarían, en el determinado caso en que no estuviésemos preparados con el material necesario, en los periodos subsecuentes de producción. Es por esto que necesitamos hacer un buen pronóstico, para evitar todos estos costos que se originan por una mala programación en la producción y que afecta directamente a los inventarios.

Se hace notar que este punto es fundamental para el diseño de un buen sistema de control de inventarios, ya que todos los cálculos necesarios están basados en la demanda de materiales pronosticada. Para lograr esto se obtuvieron las cantidades reales de producción de años anteriores (1976, 1977, 1978, ver tablas). A partir de estas cantidades se pronosticó para el año siguiente mensualmente, utilizando el método de mínimos cuadrados que es el que más se apega a las necesidades, por el tipo de producto que se maneja y la variación que existe de los productos con

respecto a los meses.

Una vez obtenidas las cantidades pronosticadas de producción, en unidades correspondientes a la marca de cerveza que se trate, se procede a convertir estas cantidades a hectólitros, para poder aplicar las constantes de consumo de materiales por hectólitro de cerveza.

Estas constantes se obtuvieron haciendo una estimación de las mermas que se presentan durante el proceso de envasado, tales como derrames de cerveza, roturas de botellas, etiquetas malpegadas, etc.

El pronóstico es por definición "Una proyección a futuro de la demanda de uno o varios artículos o servicios en el ramo productivo en general." Es decir su mayor uso es el de las empresas productoras de bienes y servicios.

La participación del pronóstico en el sistema productivo es de gran importancia, pues de él se deriva el estimado de ventas y de este a su vez la planeación de producción.

Los pronósticos se clasifican según el tiempo que ampare, así se tiene:



|            | Tiempo              | Nombre        |
|------------|---------------------|---------------|
| PRONOSTICO | A cinco años o más  | Largo plazo   |
|            | De dos a cinco años | Mediano plazo |
|            | Menos de dos años   | Corto plazo   |

Para el caso de la fábrica se utilizó el de corto plazo ya que se pronosticó la producción para el año siguiente.

Si un pronóstico se aprueba, se puede convertir en una meta, con la participación de toda la organización.

Siendo los pronósticos un elemento muy importante en la planeación de producción, se debe cuidar que se realicen con el método mas adecuado.

Los siguientes puntos, es recomendable considerarlos siempre:

- 1) El pronóstico es más preciso para grandes grupos de artículos.
- 2) Es más real un pronóstico a corto plazo.

Los principales pasos a seguir para realizar un pronóstico son:

- a) Preparación de datos.
- b) Hacer el pronóstico.
- c) Probar el pronóstico.
- d) Estimar el error.

Los puntos más importantes son desde luego: la exactitud de los datos y el uso de una técnica matemática adecuada.

Las técnicas estadísticas más usuales para hacer pronósticos son: Mínimos cuadrados, exponencial y exponencial suavizado.

Analizando las tres técnicas para pronosticar, el método de mínimos cuadrados es el que se aplicó para pronosticar la producción en la fábrica para el año siguiente.

En resumen, la importancia del pronóstico es fundamental en toda organización que se precie de hacer planeación de producción.

A continuación se presenta el método empleado para pronosticar la producción.

#### METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Ecuación  $y = a + bx$

Donde  $y$  es la producción esperada.

$x$  es el tiempo en que se pronostica.

$a$  y  $b$  son constantes que se calculan de la siguiente manera, de acuerdo con el arreglo que en seguida se detalla:

| AÑO  | PRODUCCION | X  |
|------|------------|----|
| 1976 | $Y_1$      | -1 |
| 1977 | $Y_2$      | 0  |
| 1978 | $Y_3$      | 1  |

ECUACIONES:

$$\Sigma Y = na + b\Sigma x$$

$$\Sigma xy = a\Sigma x + b\Sigma x^2$$

Como  $\Sigma x = 0$  se tiene:

$$\Sigma Y = na \quad \text{y} \quad \Sigma xy = b\Sigma x^2$$

Por lo tanto

$$a = \frac{\Sigma Y}{n}$$

y

$$b = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2}$$

Donde N es el número de elementos que intervienen, para este caso son tres.

El pronóstico de producción se hizo mensualmente para cada una de las marcas de cerveza utilizando este método.

Ejemplo:

CERVEZA BARRIL KLOSTER (MES DE ENERO)

| AÑO  | Y    | X  |
|------|------|----|
| 1976 | 3985 | -1 |
| 1977 | 5013 | 0  |
| 1978 | 4325 | 1  |
| 1979 | 4781 | 2  |

$$a = \frac{\sum Y}{N} = \frac{3985 + 5013 + 4325}{3} = 4441$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{(-1)(3985) + (0)(5013) + (1)(4325)}{(-1)^2 + (0)^2 + (1)^2} = 170$$

Por tanto  $y = 4441 + 170 x$

Para  $x = 2$ ; tenemos;  $y = 4441 + 170 (2) = 4781$

Por lo tanto para 1979 tenemos un pronóstico de producción - de 4781 barriles, para el mes de enero.

Las siguientes tablas muestran los pronósticos de producción - para 1979 de cada una de las marcas de cerveza, mensualmente.

CERVEZA CARTA BLANCA 12/C (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976    | 1977    | 1978    | 1979    |
|------|---------|---------|---------|---------|
| ENE. | 179 496 | 166 850 | 136 522 | 130 198 |
| FEB. | 229 288 | 227 080 | 192 045 | 193 149 |
| MAR. | 259 782 | 345 916 | 244 151 | 208 900 |
| ABR. | 241 043 | 286 500 | 225 474 | 202 746 |
| MAY. | 219 142 | 280 050 | 211 777 | 181 321 |
| JUN. | 275 814 | 241 588 | 248 830 | 265 943 |
| JUL. | 299 095 | 275 689 | 265 574 | 277 277 |
| AGO. | 254 195 | 293 926 | 263 419 | 243 554 |
| SEP. | 259 500 | 211 254 | 279 335 | 303 458 |
| OCT. | 288 791 | 240 220 | 166 974 | 191 260 |
| NOV. | 249 281 | 246 262 | 255 629 | 257 139 |
| DIC. | 232 432 | 246 219 | 224 157 | 247 264 |

CERVEZA CARTA BLANCA NR 12/C (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976   | 1977   | 1978   | 1979   |
|------|--------|--------|--------|--------|
| ENE. | 58 000 | 9 225  | 5 841  | 5 041  |
| FEB. | 21 173 | 21 413 | 23 242 | 23 362 |
| MAR. | •      | 11 812 | 21 665 | 36 445 |
| ABR. | 21 022 | 29 434 | 36 399 | 40 605 |
| MAY. | 19 408 | 35 431 | 38 330 | 46 342 |
| JUN. | 11 419 | 26 608 | 8 264  | 15 859 |
| JUL. | 26 900 | 32 588 | 26 555 | 29 399 |
| AGO. | 17 215 | 24 242 | 31 970 | 35 484 |
| SEP. | 17 195 | 17 879 | 47 215 | 47 557 |
| OCT. | 20 778 | 43 099 | 41 441 | 52 602 |
| NOV. | 11 383 | 23 800 | 20 463 | 26 672 |
| DIC. | 32 053 | 38 266 | 39 299 | 42 406 |

CERVEZA TECATE 12/B (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976    | 1977    | 1978    | 1979    |
|------|---------|---------|---------|---------|
| ENE. | 426 275 | 439 684 | 417 354 | 424 059 |
| FEB. | 375 126 | 353 150 | 606 057 | 595 069 |
| MAR. | 784 124 | 482 290 | 545 064 | 394 147 |
| ABR. | 513 311 | 630 234 | 680 020 | 738 482 |
| MAY. | 609 281 | 584 314 | 717 715 | 705 230 |
| JUN. | 620 479 | 709 224 | 775 398 | 819 771 |
| JUL. | 405 795 | 477 570 | 615 122 | 651 010 |
| AGO. | 386 786 | 411 674 | 482 772 | 495 216 |
| SEP. | 489 601 | 631 491 | 483 649 | 554 594 |
| OCT. | 458 246 | 581 044 | 327 834 | 389 233 |
| NOV. | 457 940 | 336 815 | 417 594 | 357 032 |
| DIC. | 386 237 | 505 966 | 582 409 | 642 229 |

CERVEZA TECATE 24/B (PRODUCCION CHAROLAS)

|      | 1976    | 1977    | 1978    | 1979    |
|------|---------|---------|---------|---------|
| ENE. | 167 904 | 234 876 | 273 184 | 306 670 |
| FEB. | 122 036 | 187 335 | 340 575 | 373 225 |
| MAR. | 213 237 | 302 923 | 298 359 | 343 202 |
| ABR. | 156 628 | 296 832 | 348 222 | 418 324 |
| MAY. | 249 468 | 254 573 | 425 665 | 428 228 |
| JUN. | 206 151 | 291 369 | 454 819 | 497 428 |
| JUL. | 211 676 | 268 471 | 378 229 | 406 627 |
| AGO. | 203 567 | 264 102 | 329 852 | 360 120 |
| SEP. | 257 912 | 312 905 | 335 363 | 362 860 |
| OCT. | 218 738 | 297 879 | 234 908 | 274 479 |
| NOV. | 226 641 | 266 608 | 204 576 | 224 560 |
| DIC. | 223 277 | 330 071 | 306 608 | 360 005 |

CERVEZA STD. MONTERREY 20/2 (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976   | 1977   | 1978   | ECUACION           | 1979   |
|------|--------|--------|--------|--------------------|--------|
| ENE. | 38 983 | 19 507 | 7 992  | 22161 - 15495.5x = | 10 646 |
| FEB. | 34 081 | 29 152 | 4 095  | 22443 - 14993 x =  | **     |
| MAR. | 26 063 | 21 823 | 18 943 | 22276 - 3560 x =   | 17 599 |
| ABR. | 24 538 | 20 566 | 15 940 | 20348 - 4299 x =   | 11 750 |
| MAY. | 31 671 | 28 540 | 10 154 | 23455 - 10758.5x = | 1 938  |
| JUN. | 25 198 | 17 258 | *      | 14152 - 12599 x =  | **     |
| JUL. | 36 747 | 25 053 | 6 392  | 22731 - 15177.5x = | **     |
| AGO. | 43 667 | 23 496 | 18 151 | 28438 - 12758 x =  | 2 922  |
| SEP. | 21 858 | *      | *      | 7286 - 10929 x =   | **     |
| OCT. | 26 094 | 33 982 | 11 985 | 24020 - 7054.5 x = | 9 911  |
| NOV. | 32 775 | 32 872 | 11 976 | 25874 - 10399.5x = | 5 075  |
| DIC. | 18 584 | 12 733 | 21 165 | 17494 + 1290.5 x = | 20 075 |

CERVEZA STD. COL. OSCURA 20/2 (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976   | 1977  | 1978  | ECUACION      | 1979      |
|------|--------|-------|-------|---------------|-----------|
| ENE. | 8 574  | *     | 5 156 | 4577 - 1709   | x = 3 447 |
| FEB. | 8 019  | 4 204 | 3 890 | 5371 - 2064.5 | x = 1 242 |
| MAR. | 2 814  | 4 054 | 4 345 | 3738 + 765.5  | x = 5 269 |
| ABR. | 11 307 | *     | 9 924 | 7077 - 691.5  | x = 9 233 |
| MAY. | 7 640  | 3 661 | 7 313 | 6205 - 163.5  | x = 5 878 |
| JUN. | 3 872  | 4 977 | *     | 2950 - 1936   | x = 553   |
| JUL. | 8 426  | 2 619 | 3 848 | 4964 - 2289   | x = 386   |
| ACO. | 12 832 | 7 494 | 7 157 | 9161 - 2837.5 | x = 3 486 |
| SEP. | *      | *     | 2 686 | 895 + 1343    | x = **    |
| OCT. | 9 546  | 3 670 | *     | 4405 - 4773   | x = **    |
| NOV. | 3 869  | *     | *     | 1290 + 1934.5 | x = **    |
| DIC. | 14 543 | 5 195 | 6 788 | 8842 - 3877.5 | x = 1 087 |

CERVEZA STD. KLOSTER 20/2 (PRODUCCION CAJAS)

|      | 1976  | 1977   | 1978  | ECUACION      | 1979      |
|------|-------|--------|-------|---------------|-----------|
| ENE. | 6 441 | *      | *     | 2147 - 3220.5 | x = **    |
| FEB. | 5 763 | 6 234  | *     | 3999 - 2881.5 | x = 236   |
| MAR. | 7 413 | 3 535  | 7 321 | 6090 - 46     | x = 5 998 |
| ABR. | *     | 9 603  | 3 007 | 3303 + 1503.5 | x = 9 312 |
| MAY. | 7 386 | 8 778  | 1 652 | 5939 - 2867   | x = 205   |
| JUN. | 3 183 | 4 972  | *     | 2718 - 1591.5 | x = 895   |
| JUL. | 6 412 | 4 448  | *     | 3620 - 3206   | x = **    |
| AGO. | 6 411 | 16 367 | 4 916 | 9231 - 747.5  | x = 7 736 |
| SEP. | 8 610 | *      | 8 690 | 5767 + 40     | x = 8 730 |
| OCT. | *     | 12 762 | *     | 4254 + 0      | x = 4 254 |
| NOV. | 2 534 | 7 428  | 1 923 | 3962 - 305.5  | x = 3 351 |
| DIC. | 8 163 | 5 005  | 3 157 | 4442 - 2503   | x = 436   |



CERVEZA BARRIL KLOSTER (PRODUCCION BARRILES)

|      | 1976  | 1977  | 1978  | ECUACION     | 1979      |
|------|-------|-------|-------|--------------|-----------|
| ENE. | 3 985 | 5 013 | 4 325 | 4441 + 170   | x = 4 781 |
| FEB. | 5 198 | 5 182 | 4 510 | 4963 - 344   | x = 4 275 |
| MAR. | 6 632 | 6 841 | 6 314 | 6596 - 159   | x = 6 278 |
| ABR. | 6 348 | 5 868 | 6 025 | 6080 - 161.5 | x = 5 757 |
| MAY. | 5 965 | 6 076 | 6 458 | 6166 + 246.5 | x = 6 659 |
| JUN. | 6 377 | 4 833 | 4 347 | 5186 - 1015  | x = 3 156 |
| JUL. | 4 420 | 5 122 | 5 397 | 4980 + 488.5 | x = 5 957 |
| AGO. | 5 651 | 5 925 | 4 578 | 5385 - 536.5 | x = 4 312 |
| SEP. | 4 963 | 4 367 | 4 266 | 4532 - 348.5 | x = 3 835 |
| OCT. | 5 925 | 5 211 | 4 200 | 5112 - 862.5 | x = 3 387 |
| NOV. | 5 263 | 4 346 | 5 012 | 4874 - 125.5 | x = 4 623 |
| DIC. | 5 676 | 5 384 | 4 730 | 5263 - 473   | x = 4 317 |

CERVEZA BARRIL OSCURA (PRODUCCION BARRILES)

|      | 1976  | 1977  | 1978  | ECUACION     | 1979      |
|------|-------|-------|-------|--------------|-----------|
| ENE. | 2 090 | 2 669 | 2 555 | 2438 + 232.5 | x = 2 903 |
| FEB. | 2 321 | 2 276 | 2 484 | 2360 + 81.5  | x = 2 523 |
| MAR. | 3 255 | 3 396 | 2 892 | 3181 - 181.5 | x = 2 818 |
| ABR. | 3 212 | 2 976 | 3 223 | 3137 + 5.5   | x = 3 148 |
| MAY. | 3 043 | 2 820 | 3 110 | 2991 + 33.5  | x = 3 058 |
| JUN. | 3 310 | 2 795 | 2 622 | 2909 - 344   | x = 2 221 |
| JUL. | 2 518 | 2 611 | 2 794 | 2641 + 138   | x = 2 917 |
| AGO. | 2 787 | 3 091 | 2 830 | 2903 + 21.5  | x = 2 946 |
| SEP. | 2 253 | 2 239 | 2 293 | 2262 + 20    | x = 2 302 |
| OCT. | 3 077 | 2 870 | 2 464 | 2804 - 306.5 | x = 2 191 |
| NOV. | 2 418 | 2 270 | 2 491 | 2393 + 36.5  | x = 2 466 |
| DIC. | 3 120 | 2 819 | 2 528 | 2822 - 296   | x = 2 230 |

Las siguientes tablas muestran la producción por año en cajas, charolas y barriles, para cada una de las marcas de cerveza y el pronóstico de producción para el año siguiente.

\* No hubo producción en estos meses.

\*\* Estos pronósticos de producción tienden a cero.

ABREVIACIONES:

|            |       |                               |
|------------|-------|-------------------------------|
| C. B.      | _____ | Cerveza Carta Blanca.         |
| 12/C       | _____ | Doce Caguamas.                |
| 12/CNR     | _____ | Doce Caguamas no retornables. |
| TKT.       | _____ | Cerveza Tecate.               |
| 12/B       | _____ | Doce Botes.                   |
| 24/B       | _____ | Veinticuatro Botes.           |
| STD.       | _____ | Estándar.                     |
| MTY.       | _____ | Cerveza Monterrey.            |
| COL. O.    | _____ | Cerveza Colosal Oscura.       |
| HL/C       | _____ | Hectólitro por caja.          |
| HI/CH.     | _____ | Hectólitro por Charola.       |
| HI/B       | _____ | Hectólitro por barril.        |
| 20/2       | _____ | Veinte botellas Estándar.     |
| Hmts./Hlt. | _____ | Hermetapas por hectólitro.    |
| ETS./Hlt.  | _____ | Etiquetas por hectólitro.     |
| Gr./Hlt.   | _____ | Gramos por hectólitro.        |
| Char./Hlt. | _____ | Charolas por hectólitro.      |

PRODUCCION 1976

| MES  | C.B.<br>12/C | C.B.<br>12/CNR | TKT<br>12/B | TKT<br>24/B | STD<br>MTY | STD<br>COL.O | STD<br>KLOSTER | BARRIL<br>KLOSTER | BARRIL<br>NEGRA |
|------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-----------------|
|      | CAJAS        | CAJAS          | CAJAS       | CHAROLAS    | CAJAS      | CAJAS        | CAJAS          | BARRILES          | BARRILES        |
| ENE. | 179 496      | 58 000         | 426 275     | 167 904     | 38 983     | 8 574        | 6 441          | 3 985             | 2 090           |
| FEB. | 229 288      | 21 173         | 375 126     | 122 036     | 34 081     | 8 019        | 5 763          | 5 198             | 2 321           |
| MAR. | 259 782      | * ---          | 784 124     | 213 237     | 26 063     | 2 814        | 7 413          | 6 632             | 3 255           |
| ABR. | 241 043      | 21 022         | 513 311     | 156 628     | 24 538     | 11 307       | * ---          | 6 348             | 3 212           |
| MAY. | 219 142      | 19 408         | 609 281     | 249 468     | 31 671     | 7 640        | 7 386          | 5 965             | 3 043           |
| JUN  | 275 814      | 11 419         | 620 479     | 206 151     | 25 198     | 3 872        | 3 183          | 6 377             | 3 310           |
| JUL  | 299 095      | 26 900         | 405 795     | 211 676     | 36 747     | 8 426        | 6 412          | 4 420             | 2 518           |
| AGO. | 254 195      | 17 215         | 386 786     | 203 567     | 43 667     | 12 832       | 6 411          | 5 651             | 2 787           |
| SEP. | 259 500      | 17 195         | 489 601     | 257 912     | 21 858     | * ----       | 8 610          | 4 963             | 2 253           |
| OCT. | 288 791      | 20 778         | 458 246     | 218 738     | 26 094     | 9 546        | * ---          | 5 925             | 3 077           |
| NOV. | 249 281      | 11 383         | 457 940     | 226 641     | 32 775     | 3 869        | 2 534          | 5 263             | 2 418           |
| DIC. | 232 432      | 32 053         | 386 237     | 223 277     | 18 584     | 14 543       | 8 163          | 5 676             | 3 120           |

PRODUCCION 1977

| MES  | C.B.<br>12/C | C.B.<br>12/CNR | TKT<br>12/B | TKT<br>24/B | STD<br>MTY | STD<br>COL. O. | STD<br>KLOSTER | BARRIL<br>KLOSTER | BARRIL<br>NEGRA |
|------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
|      | CAJAS        | CAJAS          | CAJAS       | CHAROLAS    | CAJAS      | CAJAS          | CAJAS          | BARRILES          | BARRILES        |
| ENE. | 166 850      | 9 225          | 439 684     | 234 876     | 19 507     | * ---          | * ---          | 5 013             | 2 669           |
| FEB. | 227 080      | 21 413         | 353 150     | 187 335     | 29 152     | 4 204          | 6 234          | 5 102             | 2 276           |
| MAR. | 345 916      | 11 812         | 482 290     | 302 923     | 21 823     | 4 054          | 3 535          | 6 841             | 3 396           |
| ABR. | 386 500      | 29 434         | 630 234     | 296 832     | 20 566     | * ---          | 9 603          | 5 868             | 2 976           |
| MAY. | 280 054      | 35 431         | 584 314     | 254 573     | 28 540     | 3 661          | 8 778          | 6 076             | 2 820           |
| JUN. | 241 588      | 26 608         | 709 224     | 291 369     | 17 258     | 4 977          | 4 972          | 4 833             | 2 795           |
| JUL. | 275 689      | 32 588         | 477 570     | 268 471     | 25 053     | 2 619          | 4 448          | 5 122             | 2 611           |
| AGO. | 293 926      | 24 242         | 411 674     | 264 102     | 23 496     | 7 494          | 16 367         | 5 925             | 3 091           |
| SEP. | 211 254      | 17 879         | 631 491     | 312 905     | * ---      | * ---          | * ---          | 4 367             | 2 239           |
| OCT. | 240 220      | 43 099         | 581 044     | 297 879     | 33 982     | 3 670          | 12 762         | 5 211             | 2 870           |
| NOV. | 246 262      | 23 800         | 336 815     | 266 608     | 32 872     | * ---          | 7 428          | 4 346             | 2 270           |
| DIC. | 246 219      | 38 266         | 505 966     | 330 071     | 12 733     | 5 195          | 5 005          | 5 384             | 2 819           |

PRODUCCION 1978

| MES  | C.B<br>12/C | C.B<br>12/CNR | TKT<br>12/B | TKT<br>24/B | STD<br>MTY | STD<br>COL.O. | STD<br>KLOSTER | BARRIL<br>KLOSTER. | BARRIL<br>NEGRA. |
|------|-------------|---------------|-------------|-------------|------------|---------------|----------------|--------------------|------------------|
|      | CAJAS       | CAJAS         | CAJAS       | CHAROLAS    | CAJAS      | CAJAS         | CAJAS          | BARRILES           | BARRILES         |
| ENE. | 136 522     | 5 841         | 417 354     | 273 184     | 7 992      | 5 156         | * _____        | 4 325              | 2 555            |
| FEB. | 192 045     | 23 242        | 606 057     | 240 575     | 4 095      | 3 890         | * _____        | 4 510              | 2 484            |
| MAR  | 244 151     | 21 665        | 545 064     | 298 359     | 18 943     | 4 345         | 7 321          | 6 314              | 2 892            |
| ABR. | 255 474     | 36 399        | 680 020     | 348 222     | 15 940     | 9 924         | 3 007          | 6 025              | 3 223            |
| MAY. | 211 777     | 38 330        | 717 715     | 425 665     | 10 154     | 7 313         | 1 652          | 6 458              | 3 110            |
| JUN. | 248 830     | 8 264         | 775 398     | 454 819     | * _____    | * _____       | * _____        | 4 347              | 2 622            |
| JUL. | 265 574     | 26 555        | 615 122     | 378 229     | 6 392      | 3 848         | * _____        | 5 397              | 2 794            |
| AGO. | 263 419     | 31 970        | 482 772     | 329 852     | 18 151     | 7 157         | 4 916          | 4 578              | 2 830            |
| SEP. | 279 335     | 47 215        | 483 649     | 335 363     | * _____    | 2 686         | 8 690          | 4 266              | 2 293            |
| OCT. | 166 974     | 41 441        | 327 834     | 234 908     | 11 895     | * _____       | * _____        | 4 200              | 2 464            |
| NOV. | 255 629     | 20 463        | 417 594     | 204 576     | 11 976     | * _____       | 1 923          | 5 012              | 2 491            |
| DIC. | 224 157     | 39 299        | 582 409     | 306 608     | 21 165     | 6 788         | 3 157          | 4 730              | 2 528            |

PRONOSTICO DE PRODUCCION 1979

| MES  | C.B.<br>12/C | C.B.<br>12/CNR | TKT<br>12/B | TKT<br>24/B | STD<br>MTY | STD<br>COL. O. | STD<br>KLOSTER | BARRIL<br>KLOSTER | BARRIL<br>NEGRA |
|------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
|      | CAJAS        | CAJAS          | CAJAS       | CHAROLAS    | CAJAS      | CAJAS          | CAJAS          | BARRILES          | BARRILES        |
| ENE. | 130 198      | 5 041          | 424 059     | 306 670     | 10 646     | 3 447          | **             | 4 781             | 2 903           |
| FEB. | 193 149      | 23 362         | 595 069     | 373 225     | **         | 1 242          | 236            | 4 275             | 2 523           |
| MAR. | 208 900      | 36 445         | 394 147     | 343 202     | 17 599     | 5 269          | 5 998          | 6 278             | 2 818           |
| ABR. | 202 746      | 40 605         | 738 482     | 418 324     | 11 750     | 9 233          | 9 312          | 5 757             | 3 148           |
| MAY. | 181 321      | 46 342         | 705 230     | 428 228     | 1 938      | 5 878          | 205            | 6 659             | 3 058           |
| JUN. | 265 943      | 15 859         | 819 771     | 497 428     | **         | 553            | 895            | 3 156             | 2 221           |
| JUL. | 277 277      | 29 399         | 651 010     | 406 627     | **         | 386            | **             | 5 957             | 2 917           |
| AGO. | 243 554      | 35 484         | 495 216     | 360 120     | 2 922      | 3 486          | 7 736          | 4 312             | 2 946           |
| SEP. | 303 458      | 47 557         | 554 594     | 362 860     | **         | **             | 8 730          | 3 835             | 2 302           |
| OCT. | 191 260      | 52 602         | 389 233     | 274 479     | 9 911      | **             | 4 254          | 3 387             | 2 191           |
| NOV. | 257 139      | 26 672         | 357 032     | 224 560     | 5 075      | **             | 3 351          | 4 623             | 2 466           |
| DIC. | 247 264      | 42 406         | 642 229     | 360 005     | 20 075     | 1 087          | 436            | 4 317             | 2 230           |

CONVERSION DE LAS CANTIDADES PRONOSTICADAS EN CAJAS, CHAROLAS Y  
BARRILES DE CERVEZA EN RECTOLITROS.

Con los siguientes datos y cálculos, se convierten las cantidades pronosticadas en cajas, charolas y barriles de cerveza en hectólitros, para así aplicar las constantes de consumo de material de esta medida; como anteriormente se dijo, estas constantes se obtubieron haciendo una estimación de las mermas en el proceso de envasado y fueron proporcionadas por la empresa.

Los datos y cálculos son los siguientes:

Una botella Caguama es igual a 0.940 litros; por tanto, una caja de cerveza Carta Blanca que contiene 12 Caguamas, es igual a  $0.940 \times 12$  e igual a 11.28 litros, y que son 0.1128 hectólitros.

Un bote de cerveza Tecate es igual 0.340 litros; por lo que una caja de cerveza Tecate que contiene 12 botes o latas, es igual a  $0.340 \times 12$  e igual a 4.08 litros, y que es igual a 0.0408 hectólitros.

Una charola de cerveza Tecate que contiene 24 latas es igual a  $0.340 \times 24$  e igual a 8.16 litros, y que son 0.0816 hectólitros.

Una botella Estándar es igual a 0.325 litros, por tanto, una caja de cerveza Estándar Monterrey con 20 botellas es igual a ---

0.325 x 20 e igual a 6.5 litros, igual a 0.065 hectólitros.

Una caja de cerveza Estándar Colosal Oscura con 20 botellas, es igual a 0.325 x 20 e igual a 6.5 litros y que son 0.065 hectólitros.

Una caja de cerveza Estándar Klóster con 20 botellas es igual a 0.325 x 20 e igual a 6.5 litros, igual a 0.065 hectólitros.

Un barril de cerveza Klóster contiene 30 litros y es igual a 0.30 hectólitros.

Un barril de cerveza Oscura contiene 30 litros y es igual a 0.30 hectólitros.

CONSTANTES EN FUNCION DEL CONSUMO DE MATERIAL POR HECTOLITRO

CERVEZA CARTA BLANCA 12/C RETORNABLE

CONSTANTES

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1.- Hermetapas - - - - -          | 102.28 Hmts./Hlt.    |
| 2.- Cajas de plástico - - - - -   | 0.211 Cajas/Hlt.     |
| 3.- Etiquetas - - - - -           | 97.97 Ets./Hlt.      |
| 4.- Sosa Cáustica - - - - -       | 256.98 Gr./Hlt.      |
| 5.- Goma para etiquetas - - - - - | 13.0 Gr./Hlt.        |
| 6.- Botellas - - - - -            | 102.28 Botellas /Hlt |



CERVEZA CARTA BLANCA 12/C NO RETORNABLE

|                                             |                   |
|---------------------------------------------|-------------------|
| 7.- Hermetapas - - - - -                    | 102.28 Hmts./Hlt. |
| 8.- Etiquetas - - - - -                     | 102.28 Ets./Hlt.  |
| 9.- Sosa Cáustica - - - - -                 | 102.79 Gr./Hlt.   |
| 10.- Goma para etiquetas - - - - -          | 13.0 Gr./Hlt.     |
| 11.- Cajas de cartón con botellas - - - - - | 8.52 Cajas/Hlt.   |

CERVEZA TECATE DE 12 BOTES

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 12.- Cajas de cartón - - - - -  | 24.524 cajas/Hlt. |
| 13.- Goma para cajas - - - - -  | 70.0 Gr./Hlt.     |
| 14.- Botes - - - - -            | 294.29 Botes/Hlt. |
| 15.- Tapas para botes - - - - - | 294.29 Tapas/Hlt. |

CERVEZA TECATE DE 24 BOTES

|                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 16.- Charolas - - - - -            | 12.202 Char./Hlt.         |
| 17.- Goma para charolas - - - - -  | 20.0 Gr./Hlt.             |
| 18.- Grafoempaque Tecate - - - - - | 48.572 Grafoempaques/Hlt. |
| 19.- Botes - - - - -               | 294.29 Latas/Hlt.         |
| 20.- Tapas para botes - - - - -    | 294.29 Tapas/Hlt.         |

CERVEZA ESTANDAR MONTERREY

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| 21.- Hermetapas - - - - -        | 301.49 Hmts./Hlt. |
| 22.- Cajas de plástico - - - - - | 0.3731 Cajas/Hlt. |
| 23.- Etiquetas - - - - -         | 301.49 Ets./Hlt.  |

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 24.- Sosa Cáustica - - - - -       | 378.73 Gr./Hlt.      |
| 25.- Goma para etiquetas - - - - - | 60.0 Gr./Hlt.        |
| 26.- Botellas Estándar - - - - -   | 301.49 Botellas/Hlt. |

CERVEZA ESTANDAR COLOSAL OSCURA

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 27.- Hermetapas - - - - -          | 301.49 Hmts./Hlt.    |
| 28.- Cajas de plástico - - - - -   | 0.3731 Cajas/Hlt.    |
| 29.- Etiquetas - - - - -           | 301.49 Ets./Hlt.     |
| 30.- Sosa Cáustica - - - - -       | 378.73 Gr./Hlt.      |
| 31.- Goma para etiquetas - - - - - | 60.0 Gr./Hlt.        |
| 32.- Botellas Estándar - - - - -   | 301.49 Botellas/Hlt. |

CERVEZA ESTANDAR KLOSTER

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 33.- Hermetapas Klóster - - - - -  | 301.49 Hmts./Hlt.    |
| 34.- Cajas de plástico - - - - -   | 0.3731 Cajas/Hlt.    |
| 35.- Etiquetas Klóster - - - - -   | 301.49 Ets./Hlt.     |
| 36.- Sosa Cáustica - - - - -       | 378.73 Gr./Hlt.      |
| 37.- Goma para etiquetas - - - - - | 60.0 Gr./Hlt.        |
| 38.- Botellas Estándar - - - - -   | 301.49 Botellas/Hlt. |

BARRIL KLOSTER

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| 39.- Tapón de plástico para barril - - - - - | 3.366 Tapones/Hlt. |
| 40.- Etiquetas para barril - - - - -         | 3.366 Ets./Hlt.    |

BARRIL NEGRA

41.- Tapón de plástico para barril - - - - - 3.366 Tapones/Hlt.

42.- Etiquetas para barril - - - - - 3.366 Ets./Hlt.

PRONOSTICO DE PRODUCCION EN HECTOLITROS 1979

| MES  | C.B.<br>12/C | C.B.<br>12/CNR | TKT<br>12/B | TKT<br>24/B | STD<br>MTY | STD<br>COL.O. | STD<br>KLOSTER | BARRIL<br>KLOSTER | BARRIL<br>NEGRA |
|------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------|---------------|----------------|-------------------|-----------------|
|      | .1120 H1/C   | .1120 H1/C     | .0408 H1/C  | .0816 H1/CM | .065 H1/C  | .065 H1/C     | .065 H1/C      | 0.30 H1/B         | 0.30 H1/B       |
| ENE. | 14 686.3     | 568.6          | 17 301.6    | 25 024.3    | 692.0      | 224.1         | ** _           | 1 434.3           | 870.9           |
| FEB. | 21 787.2     | 2 635.2        | 24 278.8    | 30 455.2    | ** _       | 80.7          | 15.3           | 1 282.5           | 756.9           |
| MAR. | 23 563.9     | 4 111.0        | 16 081.2    | 28 005.3    | 1 143.9    | 342.5         | 389.9          | 1 883.4           | 845.4           |
| ABR. | 22 869.7     | 4 580.2        | 30 130.1    | 34 135.2    | 763.8      | 600.2         | 605.3          | 1 727.1           | 944.4           |
| MAY. | 20 453.0     | 5 227.4        | 28 773.4    | 34 943.4    | 126.0      | 382.1         | 13.3           | 1 997.7           | 917.4           |
| JUN. | 29 998.4     | 1 788.9        | 33 446.7    | 40 590.1    | ** _       | 35.9          | 58.2           | 946.8             | 666.3           |
| JUL. | 31 276.8     | 3 316.2        | 26 561.2    | 33 180.8    | ** _       | 25.1          | ** _           | 1 787.1           | 875.1           |
| AGO. | 27 472.9     | 4 002.6        | 20 204.8    | 29 385.8    | 189.9      | 226.6         | 502.8          | 1 293.6           | 883.8           |
| SEP. | 34 230.1     | 5 364.4        | 22 627.4    | 29 609.4    | ** _       | ** _          | 567.5          | 1 150.5           | 690.6           |
| OCT. | 21 574.1     | 5 933.5        | 15 880.7    | 22 397.5    | 644.2      | ** _          | 276.5          | 1 016.1           | 657.3           |
| NOV. | 29 005.3     | 3 008.6        | 14 566.9    | 18 324.1    | 329.9      | ** _          | 217.8          | 1 386.9           | 739.8           |
| DIC. | 27 891.4     | 4 783.4        | 26 202.9    | 29 376.4    | 1 304.9    | 70.7          | 28.3           | 1 295.1           | 669.0           |

Una vez que se han obtenido los pronósticos de producción para el año siguiente en hectólitros, el siguiente paso es aplicar las constantes de consumo a cada uno de los materiales y tener -- así las necesidades de material para el siguiente año.

Por ejemplo, si se habla de Hermetapas para cerveza Carta Blanca retornable 12/C, se tiene una constante de consumo de 102.28 Hmts./Hlt., si tenemos un pronóstico de producción de 14 686.3 hectólitros para el mes de enero del siguiente año y se quiere saber cuantas hermetapas debe haber para esta cantidad de hectólitros pronosticados, se hace la siguiente operación:

$$102.28 \text{ Hmts./Hlt.} \times 14 \text{ 686.3 Hlts.} = 1 \text{ 502 118 Hermetapas.}$$

Por tanto esta es la cantidad de Hermetapas que se necesitan para 14 686.3 hectólitros de esta marca de cerveza.

Las siguientes tablas muestran las necesidades de material para el año siguiente y para cada una de las marcas de cerveza.

Como se mencionó en el tema I.- CLASIFICACION DE MATERIALES.- algunos materiales se utilizan para la fabricación de varios productos de diferentes marcas, en seguida se tiene otra tabla en donde está el total de estos materiales; esto se utilizará para saber cuanto material se va a necesitar para la producción del siguiente año.

| CERVEZA        | MATERIAL                   | CLAVE | ENE.      | FEB.      | MAR.      | ABR.      | MAY.      | JUN.      | JUL.      | AGO.      | SEP.      | OCT.      | NOV.      | DIC.      | TOTAL.     |
|----------------|----------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| C. B.<br>12/C  | HERME-<br>TAPAS.           | HAR   | 1 502 118 | 2 228 396 | 2 410 118 | 2 339 118 | 2 091 934 | 3 068 234 | 3 198 996 | 2 809 928 | 3 501 051 | 2 006 602 | 2 966 660 | 2 852 731 | 30 975 886 |
|                | CAJAS DE<br>PLASTICO       | CAR   | 3 099     | 4 597     | 4 972     | 4 826     | 4 316     | 6 330     | 6 600     | 5 797     | 2 223     | 4 553     | 6 121     | 5 585     | 59 019     |
|                | ETIQUE--<br>TAS.           | EAR   | 1 438 820 | 2 134 493 | 2 308 558 | 2 240 550 | 2 003 782 | 2 938 941 | 3 064 193 | 2 691 520 | 3 353 520 | 2 113 618 | 2 841 648 | 2 732 519 | 29 862 162 |
|                | SOSA CAUS-<br>TICA KG.     | SOZ   | 3 774     | 5 599     | 6 056     | 5 877     | 5 256     | 7 709     | 8 038     | 7 060     | 8 797     | 5 544     | 7 454     | 7 168     | 78 332     |
|                | BOTELLAS                   | BAR   | 1 438 820 | 2 134 493 | 2 308 558 | 2 240 550 | 2 003 782 | 2 938 941 | 3 064 193 | 2 691 520 | 3 353 520 | 2 113 618 | 2 841 648 | 2 732 519 | 29 862 162 |
|                | GOMA PARA<br>ETIQS. KG.    | POZ   | 191       | 283       | 306       | 297       | 266       | 390       | 407       | 357       | 445       | 281       | 377       | 363       | 3 963      |
| C.B.<br>12/CNR | HERME-<br>TAPAS            | HAN   | 58 159    | 269 532   | 420 473   | 468 468   | 534 656   | 182 968   | 339 182   | 409 386   | 548 674   | 606 879   | 307 720   | 489 246   | 4 635 343  |
|                | ETIQUE-<br>TAS.            | EAN   | 58 159    | 269 532   | 420 473   | 468 468   | 534 656   | 182 968   | 339 182   | 409 386   | 548 674   | 606 879   | 307 720   | 489 246   | 4 635 343  |
|                | SOSA CAUS-<br>TICA KG.     | SOZ   | 58        | 271       | 423       | 471       | 537       | 184       | 341       | 411       | 551       | 610       | 309       | 492       | 4 658      |
|                | CASAS CON<br>BOTELLAS      | CAN   | 4 847     | 22 461    | 35 039    | 39 039    | 44 547    | 15 247    | 28 265    | 34 115    | 45 722    | 50 573    | 25 643    | 40 770    | 386 268    |
|                | GOMA PARA<br>ETIQUETAS KG. | POZ   | 7         | 34        | 53        | 60        | 68        | 23        | 43        | 52        | 70        | 77        | 39        | 62        | 588        |
|                | EXTERIOR<br>TECATE         | CYZ   | 424 305   | 595 414   | 394 376   | 738 910   | 705 638   | 820 246   | 251 387   | 495 503   | 554 915   | 389 459   | 357 239   | 642 601   | 6 369 993  |
| TKT.<br>12/B   | BOTES                      | LYW   | 5 091 660 | 7 144 968 | 4 732 512 | 8 866 920 | 8 467 656 | 9 842 952 | 3 016 644 | 5 946 036 | 6 658 980 | 4 673 508 | 4 286 868 | 7 711 212 | 76 439 916 |
|                | FONDO PARA<br>BOTES.       | FYW   | 5 091 660 | 7 144 968 | 4 732 512 | 8 866 920 | 8 467 656 | 9 842 952 | 3 016 644 | 5 946 036 | 6 658 980 | 4 673 508 | 4 286 868 | 7 711 212 | 76 439 916 |
|                | GOMA PARA<br>EXT. KG.      | POZ   | 1 211     | 1 700     | 1 126     | 2 109     | 2 014     | 2 341     | 1 859     | 1 414     | 1 584     | 1 112     | 1 020     | 1 834     | 19 324     |

NECESIDADES DE MATERIAL PARA 1979

| CERVEZA         | MATERIAL               | CLAVE | ENE.      | FEB.      | MAR.      | ABR.      | MAY.       | JUN.       | JUL.      | AGO.      | SEP.      | OCT.      | NOV.      | DIC.      | TOTAL.      |
|-----------------|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| TKT.<br>24/B    | BOTES.                 | LYW   | 7 328 304 | 8 918 736 | 8 201 280 | 9 996 432 | 10 233 096 | 11 886 744 | 9 716 928 | 8 605 560 | 8 671 056 | 6 559 056 | 5 366 184 | 8 602 824 | 104 086 200 |
|                 | CHAROLAS               | CYX   | 305 346   | 371 614   | 341 720   | 316 518   | 426 379    | 495 281    | 404 872   | 358 565   | 361 294   | 273 294   | 223 591   | 358 451   | 4 336 925   |
|                 | GOMA PARA CHAROLAS KG. | PQZ   | 501       | 609       | 560       | 683       | 699        | 812        | 664       | 588       | 592       | 448       | 366       | 588       | 7 110       |
|                 | FONDO PARA BOTES.      | PYW   | 7 328 304 | 8 918 736 | 8 201 280 | 9 996 432 | 10 233 096 | 11 886 744 | 9 716 928 | 8 605 560 | 8 671 056 | 6 559 056 | 5 366 184 | 8 602 824 | 104 086 200 |
|                 | GRAFO-EMPAQUE.         | CYX   | 1 215 479 | 1 479 268 | 1 360 273 | 1 658 017 | 1 697 271  | 1 971 544  | 1 611 656 | 1 427 327 | 1 438 187 | 1 087 891 | 890 038   | 1 426 871 | 17 263 822  |
| MTY.<br>20/2    | HERME-TAPAS.           | HMI   | 208 628   | -----     | 344 885   | 230 263   | 37 979     | -----      | -----     | 57 262    | -----     | 194 224   | 99 454    | 393 407   | 1 566 102   |
|                 | CAJAS DE PLASTICO      | CUI   | 258       | -----     | 427       | 285       | 47         | -----      | -----     | 71        | -----     | 241       | 123       | 487       | 1 939       |
|                 | ETIQUETAS.             | EMI   | 208 628   | -----     | 344 885   | 230 263   | 37 979     | -----      | -----     | 57 262    | -----     | 194 224   | 99 454    | 393 407   | 1 566 102   |
|                 | BOTELLAS               | BUI   | 208 628   | -----     | 344 885   | 230 263   | 37 979     | -----      | -----     | 57 262    | -----     | 194 224   | 99 454    | 393 407   | 1 566 102   |
|                 | SOSA CAUSTICA KG.      | SQZ   | 262       | -----     | 433       | 289       | 48         | -----      | -----     | 72        | -----     | 244       | 125       | 494       | 1 967       |
|                 | GOMA PARA ETIQS. KG.   | PQZ   | 42        | -----     | 69        | 46        | 8          | -----      | -----     | 11        | -----     | 39        | 20        | 78        | 313         |
| COL. O.<br>20/2 | BOTELLAS               | BUI   | 67 550    | 24 339    | 103 256   | 180 938   | 115 190    | 1 292      | 7 564     | 68 315    | -----     | -----     | -----     | 21 302    | 589 746     |
|                 | HERME-TAPAS.           | HJI   | 67 550    | 24 339    | 103 256   | 180 938   | 115 190    | 1 292      | 7 564     | 68 315    | -----     | -----     | -----     | 21 302    | 589 746     |
|                 | CAJAS DE PLASTICO      | CUI   | 84        | 30        | 128       | 224       | 143        | 13         | 9         | 85        | -----     | -----     | -----     | 26        | 742         |
|                 | ETIQUETAS              | EJI   | 67 550    | 24 339    | 103 256   | 180 938   | 115 190    | 1 292      | 7 564     | 68 315    | -----     | -----     | -----     | 21 302    | 589 746     |

NECESIDADES DE MATERIALES PARA 1979

| CERVEZA           | MATERIAL                | CLAVE | ENE.  | FEB.  | MAR.    | ABR.    | MAY.  | JUN.   | JUL.  | AGO.    | SEP.    | OCT.   | NOV.   | DIC.  | TOTAL   |
|-------------------|-------------------------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|--------|-------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|
| COL. O.<br>20/2   | SOSA CAUS-<br>TICA KG.  | SQZ   | 85    | 31    | 130     | 227     | 145   | 14     | 10    | 86      | —       | —      | —      | 27    | 755     |
|                   | GOMA PARA<br>ETIQS. KG. | PQZ   | 13    | 10    | 21      | 36      | 23    | 7      | 2     | 14      | —       | —      | —      | 9     | 135     |
| KLOSTER<br>20/2   | HEBUE-<br>TAPAS         | HRI   | —     | 4 625 | 117 542 | 182 486 | 4 017 | 17 539 | —     | 151 601 | 171 080 | 83 365 | 65 669 | 8 544 | 806 468 |
|                   | CAJAS DE<br>PLASTICO    | CUI   | —     | 6     | 146     | 226     | 5     | 22     | —     | 188     | 212     | 103    | 81     | 11    | 1 000   |
|                   | BOTELLAS                | BUI   | —     | 4 625 | 117 542 | 182 486 | 4 017 | 17 539 | —     | 151 601 | 171 080 | 83 365 | 65 669 | 8 544 | 806 468 |
|                   | ETIQUE-<br>TAS          | EKI   | —     | 4 625 | 117 542 | 182 486 | 4 017 | 17 539 | —     | 151 601 | 171 080 | 83 365 | 65 669 | 8 544 | 806 468 |
|                   | SOSA CAUS-<br>TICA KG.  | SQZ   | —     | 6     | 148     | 229     | 5     | 22     | —     | 190     | 215     | 105    | 83     | 11    | 1 014   |
|                   | GOMA PARA<br>ETIQS. KG. | PQZ   | —     | 2     | 23      | 36      | 1     | 4      | —     | 30      | 34      | 17     | 13     | 2     | 162     |
| BARRIL<br>KLOSTER | TAPON DE<br>PLASTICO    | TVD   | 4 828 | 4 317 | 6 340   | 5 813   | 6 724 | 3 187  | 6 045 | 4 354   | 3 873   | 3 420  | 4 667  | 4 359 | 57 927  |
|                   | ETIQUE-<br>TAS          | EKD   | 4 828 | 4 317 | 6 340   | 5 813   | 6 724 | 3 187  | 6 045 | 4 354   | 3 873   | 3 420  | 4 667  | 4 359 | 57 927  |
| BARRIL<br>NEGRA   | TAPON DE<br>PLASTICO    | TVD   | 2 931 | 2 548 | 2 845   | 3 179   | 3 088 | 2 243  | 2 946 | 2 975   | 2 325   | 2 212  | 2 490  | 2 252 | 32 034  |
|                   | ETIQUE-<br>TAS          | EOD   | 2 931 | 2 540 | 2 845   | 3 179   | 3 088 | 2 243  | 2 946 | 2 975   | 2 325   | 2 212  | 2 490  | 2 252 | 32 034  |



MATERIALES UTILIZADOS PARA DIFERENTES PRODUCTOS (NECESIDADES PARA 1979)

| MATERIAL                                                 | CLAVE | ENE.       | FEB.       | MAR.       | ABR.       | MAY.       | JUN.       | JUL.       | AGO.       | SEP.       | OCT.       | NOV.      | DIC.       | TOTAL       |
|----------------------------------------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|
| SOSA CAUSTICA<br>PARA LAVAR -<br>BOTELLAS.               | SQZ   | 4 179      | 5 907      | 7 190      | 7 093      | 5 991      | 7 929      | 8 389      | 7 819      | 9 563      | 6 503      | 7 971     | 8 192      | 86 726      |
| GOMA PARA --<br>ETIQS. CAJAS<br>Y CHAROLAS DE<br>CARTON. | PQZ   | 1 965      | 2 638      | 2 158      | 3 267      | 3 079      | 3 577      | 2 975      | 2 466      | 2 725      | 1 974      | 1 835     | 2 936      | 31 595      |
| BOTES PARA--<br>CERVEZA TECA<br>TE.                      | LYW   | 12 419 964 | 16 063 704 | 12 933 792 | 18 863 352 | 18 700 752 | 21 729 696 | 12 733 572 | 14 551 596 | 15 330 036 | 11 232 564 | 9 653 052 | 16 314 036 | 180 530 000 |
| TAPAS PARA -<br>BOTES DE CER<br>VEZA TECATE.             | FYW   | 12 419 964 | 16 063 704 | 12 933 792 | 18 863 352 | 18 700 752 | 21 729 696 | 12 733 572 | 14 551 596 | 15 330 036 | 11 232 564 | 9 653 052 | 16 314 036 | 180 530 000 |
| BOTES PARA -<br>CERVEZA ESTAN<br>DAR.                    | BUI   | 276 178    | 28 964     | 565 683    | 593 687    | 157 186    | 18 831     | 7 564      | 277 178    | 171 080    | 277 589    | 165 123   | 423 251    | 2 962 316   |
| CAJAS DE PLAS<br>TICO PARA BO<br>TELLAS ESTAN<br>DAR.    | CUI   | 342        | 36         | 701        | 735        | 195        | 35         | 9          | 344        | 212        | 344        | 204       | 524        | 3 681       |
| TAPON DE PLAS<br>TICO PARA CER<br>VEZA DE BARRIL.        | TVD   | 7 759      | 6 865      | 9 185      | 8 992      | 9 812      | 5 430      | 8 991      | 7 329      | 6 198      | 5 632      | 7 157     | 6 611      | 89 961      |

#### IV.- DETERMINACION DE MAXIMOS Y MINIMOS.

La finalidad de tener calculadas cantidades máximas y mínimas en los materiales, es asegurar que los pedidos de reposición se hagan con suficiente antelación para evitar la falta de los mismos.

La existencia mínima se refiere a aquel punto o cantidad de material por debajo del cual no se debe llegar; ésta, también llamada reserva, es la primera cifra que se determinó para cada material y representa el nivel que se debe conservar y no debe haber menos de este volumen, únicamente en casos excepcionales, se podrá emplear esta existencia que constituye un margen de seguridad; este margen de seguridad permitirá hacer frente a retardos en la fecha de entrega, a una demanda imprevista o a cualquier otra situación difícil.

La existencia mínima se determinó de la diferencia entre el consumo máximo de material en un mes (30 días) y el consumo medio de material en el mismo período.

El consumo máximo en 30 días se determinó de la tabla: "NECESIDADES DE MATERIAL PARA 1979", que se encuentra en el tema III; seleccionando el mes en el cual habría mayor consumo de material; así mismo el consumo medio de material en 30 días se obtuvo de la

misma tabla, sumando el material consumido en todo el año y dividiendo éste entre 12 meses.

El consumo mínimo en 30 días, se determinó de la tabla: "NECESIDADES DE MATERIAL PARA 1979", que se encuentra en el tema III;- seleccionando el mes en el cual habría menor consumo de material.

Es importante darse cuenta del porque se seleccionó un mes en los consumos de material, ya que se pudo haber seleccionado cualquier otro período de tiempo; la razón es la siguiente: en la fábrica se lleva un registro de producción diaria y mensual (acumulada) y cada fin de mes se realizan cuidadosamente inventarios, - tanto de productos terminados como de materiales. La producción diaria y mensual (acumulada) registrada de años anteriores, ha sido dato importante para la realización del presente trabajo.

La existencia máxima, es aquella cantidad de material que una vez calculada, limita a mantener las existencias por debajo de -- ese nivel, pues de lo contrario estaría fuera de los límites establecidos y el sistema de control de inventarios dejaría de ser -- funcional; como consecuencia de esto, la existencia real de material debe por lo tanto, oscilar constantemente entre este máximo y la existencia mínima anteriormente descrita.

Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

EXIST. MAX. = (CONSUMO MAX. - CONSUMO MIN.) + LOTE ECON. DE COMPRA.

Los resultados obtenidos para cada material se encuentran en la tabla anexa al tema V (Punto de Reposición).

Ejemplos.

Determinación de la existencia mínima para cajas de plástico de Cerveza Carta Blanca Caguama retornable 12/C, ésta es igual al consumo máximo de material en un mes, menos el consumo medio en el mismo período.

Existencia mínima =  $7223 - 5340 = 1883$ , por lo tanto, la existencia mínima o reserva es de 1883 cajas de plástico.

La existencia máxima se determina de la siguiente forma:

Exist.máx. = Consumo máx. - Consumo mín. + lote económico de compra.

Exist. máx. =  $7223 - 3099 + 4301 = 8425$ , por lo tanto la existencia máxima es de 8425 cajas de plástico.

El cálculo del lote económico de compra y el punto de reposición, se explican en su tema correspondiente.

En la gráfica adjunta a este tema, se observa la variación de existencias para el ejemplo anterior, los datos son los siguientes:

- a) Existencia mínima, igual a 1883 cajas.
- b) Existencia máxima, igual a 8425 cajas.
- c) Lote económico de compra, igual a 4301 cajas.
- d) Punto de reposición, igual a 3639 cajas.

Además de los datos anteriores, se hicieron los siguientes -- cálculos:

Existencia al recibir el pedido es igual a la existencia mínima, más el lote económico de compra; o sea  $1883 + 4301$  igual a -- 6184 cajas.

El consumo promedio diario, es igual al consumo medio en 30 - días, dividido entre los 30, y es igual a  $\frac{5340}{30} = 178$  cajas.

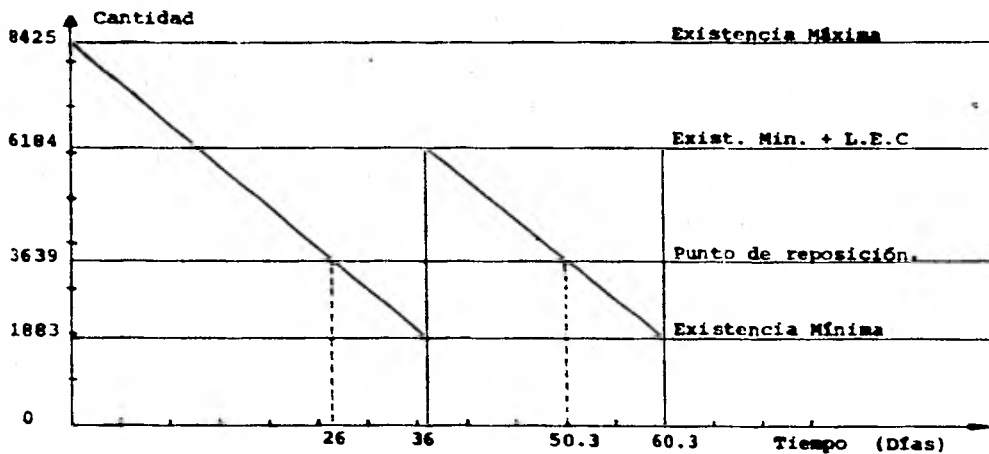
El consumo de material hasta llegar el punto de reposición, -- igual a la existencia máxima menos el punto de reposición, o sea,  $8425 - 3639$  e igual a 4786 cajas.

Para determinar cada cuantos días se debe pedir, se divide el consumo de material hasta llegar al punto de reposición, entre el consumo promedio diario, o sea  $\frac{4786}{178}$ , que es igual a 26, los cuales

son los días en que se debe pedir, este cálculo se puede hacer -- también de otra manera diferente; dividiendo los días del año entre la cantidad de pedidos (lotes económicos), que se vayan hacer al año o sea  $\frac{365}{14}$  igual a 26 días.

Para saber a los cuantos días se llegará a tener la existencia mínima o reserva, se hace lo siguiente:

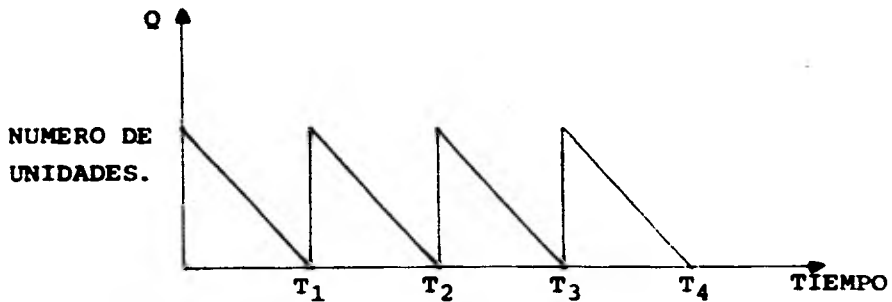
Punto de reposición, menos existencia mínima y el resultado -- se divide entre el consumo medio diario, o sea,  $\frac{3639 - 1883}{178}$  es -- igual a 10 y esta cantidad sumada a los 26 da como resultado 36 -- (observar gráfica), las cantidades 50.3 y 60.3 se calculan de la misma manera.



GRAFICA DE VARIACION DE EXISTENCIA

V.- PUNTO DE REPOSICION.

La figura siguiente muestra el modelo clásico de inventarios:



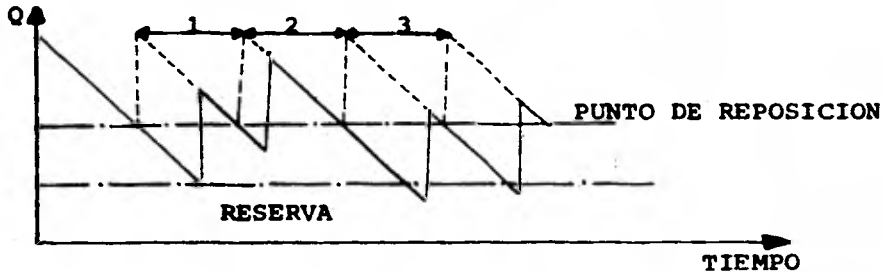
Cuando el nivel de un material se encuentra abajo de un nivel predeterminado, llamado "Punto de Reposición", se genera una orden de resurtido de acuerdo al lote económico de compra.

Existe el sistema denominado de "Máximos" y "Mínimos" que es una variación de este "Punto de Reposición", ya que el mínimo es de hecho un punto de orden y el máximo es meramente el punto de orden más la cantidad ordenada.

Para llegar el cálculo del punto de reposición será necesario considerar:

Consumo de material durante el tiempo de entrega, que determina un inventario de seguridad para el caso en que los tiempos de entrega no sea con certidumbre.

Una gráfica muy familiar del punto de reposición se muestra en la siguiente figura:



En la gráfica se aprecia que:

- 1.- El lote económico de compra es fijo y sólo varía al variar la demanda.
- 2.- El punto de orden es también fijo y cambia al variar la demanda o el período de entrega.
- 3.- Los intervalos entre puntos de orden (1, 2, y 3) no son constantes sino que varían inversamente a la proporción de uso, o sea a alta demanda los intervalos son cortos.
- 4.- El inventario de seguridad o reserva se puede considerar como parte del inventario promedio en el año.

Así mismo al considerar que muchas veces ni el tiempo de entrega ni la demanda son conocidos, se debe realizar:

- a) Pronóstico de demanda
- b) Calcular el tiempo de entrega o pronosticarlo.



- c) Recalcular el lote económico de compra según se varía.
- d) Tener el nivel de servicio deseado.

El nivel de servicio se refiere básicamente, a que proporción se va a satisfacer la demanda indicada por el pronóstico, si al - 100%, 95%, 90%, etc.

Para determinar el punto de reposición también denominado de reorden o cantidad de inventario que queda al momento de solicitar un nuevo pedido. Se debe considerar:

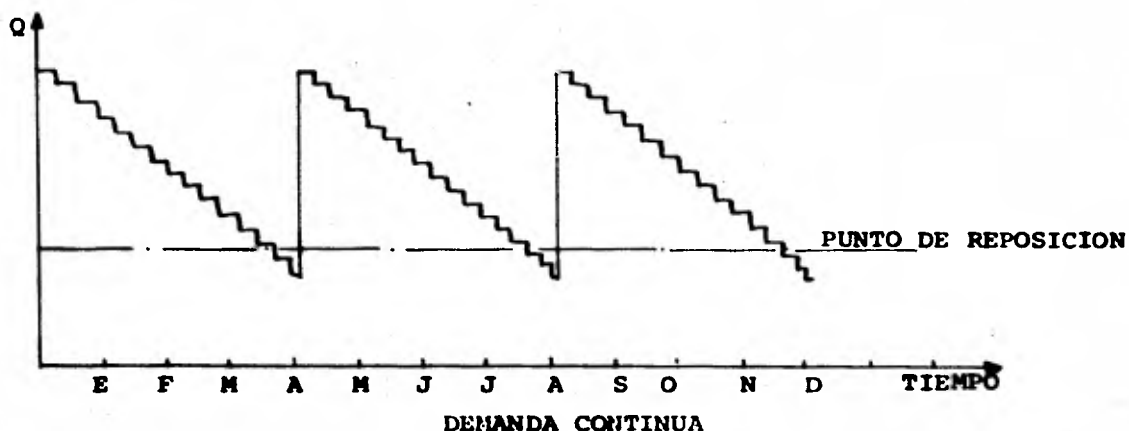
- 1.- Consumo durante el tiempo que llega el abastecimiento pedido.
- 2.- Inventario de seguridad o reserva.
- 3.- La ocurrencia del tiempo de espera y su probabilidad de varia  
ción.
- 4.- La ocurrencia en el cálculo del consumo y probabilidad de va  
riación.
- 5.- Costo de llevar el inventario de seguridad.

Para la ecuación del punto de reposición, toma en cuenta lo anterior en la siguiente forma: Tiempo de entrega, es el tiempo - que tarda en llegar el material desde que se hace la requisición - hasta que se recibe en el almacén.

En cuanto al consumo en el tiempo de entrega, obviamente va en función al tiempo de entrega.

El concepto de punto de reposición considera una demanda continua con fluctuaciones normales de la demanda que se resuelve con inventario de seguridad, además si los inventarios se agotan después serán repuestos con cierta inmediatez. Estos principios son en general buenos para productos terminados, o bien para artículos que son independientes del resto del inventario, como pueden ser los artículos primarios de todo producto (los que muy poco se utilizan)

En la siguiente figura muestra la demanda de material de inventario continuo.



El punto de reposición es el nivel de existencia superior al mínimo; éste indica cuando se debe hacer un nuevo pedido de material y representa la suma de la existencia mínima o reserva con la cantidad necesaria para el consumo, durante el intervalo que mediará entre la fecha en que se hace el pedido y la entrega de los materiales por el proveedor.

El punto de reposición se determina de tal manera, que cubra la existencia de seguridad durante el tiempo necesario, para que sea surtido el pedido.

El punto de reposición se calcula de la siguiente manera:

P. R. = Reserva + Consumo de material en el período de entrega.

P. R. = Reserva +  $\frac{\text{Consumo anual}}{365 \text{ DIAS}}$  X [Plazo de entrega en días]

Se hace notar que la determinación del punto de reposición, no resulta tan fácil como se ha calculado, por lo tanto, no debe considerarse como un trabajo automático o de rutina, sino que es asunto que requiere emplear razonamientos en vez de utilizar fórmulas matemáticas.

Se considera que la base para cada pedido de material, es el punto de reposición, que indica en el registro de las existencias la necesidad de hacer un nuevo pedido y la cantidad solicitada, -

es la que se señala en el mismo; cantidades ambas (Punto de reposición y lote económico de compra) que varían a medida que cambia el consumo de un producto.

El empleado encargado del registro de existencias, debe estar al tanto de cualquier cambio que se piense hacer en los materiales almacenados (aumento o disminución en las cantidades, abandono de algunos materiales o introducción de otros nuevos), pero puede el mismo, solicitar o hacer cambios en lo que respecta a los puntos de reposición, o a las cantidades que deben pedirse, cuando observe variaciones en los consumos de material.

El plazo de entrega de los materiales por el proveedor, se considera de 10 días, porque normalmente éste es el tiempo que tarda el proveedor para surtir el material a CERVECERIA CUAUHEMOC S.A.

Dentro de la tabla general anexa a este tema, se encuentran los cálculos del punto de reposición para cada material; en la misma está el diseño del sistema de control de inventario para cada material, se observa en la tabla los materiales que se utilizan para la elaboración de cada producto.

También se anexa una tabla, en el cual se encuentran los materiales que se utilizan para diferentes tipos de producto terminado, viene siendo el total de lo calculado en el sistema de control de inventarios.

CERVECERIA CUAUTEMOC, S. A. (FABRICA EN MEXICO)  
 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS DE MATERIALES

| CERVEZA | MATERIAL             | CONSUMO ANUAL A       | CONSUMO MAX. EN 30 DIAS | CONSUMO MIN. EN 30 DIAS | CONSUMO MEDIO EN 30 DIAS | EXIST. MIN. O RESERVA | EXIST. MAXIMA | COSTO POR UNIDAD C | COSTO DE MANTENER R (20%) | LOTE ECONOMICO | CONSUMO MEDIO DIARIO | PUNTO DE REPOSICION | PEDIDOS POR AÑO | DIAS EN PEDIR | INVENT. PROMEDIO ANUAL | CONS. PERIODO DE ENTREGA |
|---------|----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|---------------------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------------|
| C. B.   | HERMETAPAS           | 30975886              | 3 501 051               | 1 502 118               | 2 501 320                | 919 731               | 2 365 306     | 5 0 30             | 5 11900000                | 166 173        | 86 044               | 1 768 385           | 85              | 4             | 5 650 000              | 860 440                  |
|         | BOTELLAS             | 29862162              | 3 353 520               | 1 438 820               | 2 488 513                | 865 007               | 2 075 574     | 1.50               | 268759400                 | 160 874        | 82 950               | 1 694 507           | 185             | 2             | 8 958 648              | 829 500                  |
| 12/C    | CAJAS DE PLASTICO    | 64 019                | 7 223                   | 3 099                   | 5 340                    | 1 883                 | 8 425         | 4.50               | 27 005 00                 | 4 301          | 178                  | 3 637               | 14              | 26            | 30 006                 | 1 780                    |
|         | ETIQUETAS            | 29862162              | 3 353 520               | 1 438 820               | 2 488 500                | 865 020               | 2 247 741     | 0.35               | 704 900 00                | 333 041        | 82 950               | 1 683 161           | 90              | 4             | 10 070 000             | 829 500                  |
| C. B.   | SOSA CAUSTICA KG.    | 78 332                | 8 797                   | 3 774                   | 6 540                    | 2 257                 | 7 936         | 12.00              | 15 185 00                 | 2 913          | 218                  | 4 403               | 27              | 14            | 6 327                  | 2 180                    |
|         | GOMA PARA ETIQS. KG. | 3 963                 | 445                     | 191                     | 330                      | 115                   | 1 056         | 8.00               | 2 851 00                  | 802            | 11                   | 224                 | 5               | 73            | 1 782                  | 110                      |
| 12/CNR  | HERMATAPAS           | 4635343               | 606 879                 | 58 159                  | 386 280                  | 220 599               | 690 447       | 0.30               | 22 920 00                 | 141 727        | 12 876               | 347 595             | 32              | 11            | 382 000                | 128 760                  |
|         | CAJAS CON BOTELLAS   | 386 268               | 50 573                  | 4 847                   | 32 189                   | 18 384                | 51 611        | 14.50              | 336 052 00                | 5 885          | 1 073                | 29 114              | 65              | 6             | 115 880                | 20 730                   |
| C. B.   | ETIQUETAS            | 4635343               | 606 879                 | 58 159                  | 386 280                  | 220 599               | 679 934       | 0.35               | 80 150 00                 | 131 214        | 12 876               | 347 595             | 35              | 10            | 1 145 000              | 128 760                  |
|         | SOSA CAUSTICA KG.    | 4 658                 | 610                     | 58                      | 390                      | 220                   | 1 262         | 12.00              | 8 436 00                  | 710            | 13                   | 348                 | 7               | 52            | 3 515                  | 130                      |
| 12/CNR  | GOMA PARA ETIQS. KG. | 588                   | 77                      | 7                       | 60                       | 17                    | 379           | 8.00               | 950.00                    | 309            | 2                    | 33                  | 2               | 182           | 594                    | 20                       |
|         | FONDO PARA BOTES     | 76439 916 9 842 952   | 3 016 644               | 6 369 993               | 3 472 959                | 7 272 114             | 0.50          | 2293 198.00        | 445 806                   | 212 333        | 5 596 289            | 171                 | 2               | 22 931 975    | 2 123 330              |                          |
| TKT.    | EXTERIOR TKT.        | 6769 993              | 820 246                 | 357 239                 | 564 180                  | 256 066               | 509 914       | 4.00               | 120 826.00                | 46 907         | 18 806               | 441 545             | 144             | 3             | 151 033                | 188 060                  |
|         | BOTES                | 76439 916 9 842 952   | 3 016 644               | 6 369 993               | 3 472 959                | 7 008 308             | 3.00          | 13759 185.00       | 182 080                   | 212 333        | 5 596 289            | 420                 | 0.9             | 22 931 975    | 2 123 330              |                          |
| 12/B    | GOMA PARA EXT. KG.   | 20 535                | 2 341                   | 1 020                   | 1 710                    | 631                   | 3 148         | 8.00               | 22 810.00                 | 1 827          | 57                   | 1 194               | 11              | 33            | 14 256                 | 570                      |
|         | FONDO PARA BOTES     | 104086 208 11 886 744 | 5 366 184               | 8 673 850               | 3 212 894                | 7 048 775             | 0.50          | 3122 586.00        | 520 215                   | 289 128        | 6 108 174            | 288                 | 2               | 31 825 860    | 2 891 280              |                          |
| TKT.    | CHAROLAS             | 4336 925              | 495 281                 | 223 591                 | 361 610                  | 133 871               | 307 086       | 4.50               | 68 385.00                 | 35 396         | 12 647               | 292 891             | 123             | 3             | 79 983                 | 120 470                  |
|         | BOTES                | 104086 200 11 886 744 | 5 366 184               | 8 673 850               | 3 212 894                | 6 732 937             | 3.00          | 28735 516.00       | 212 377                   | 289 128        | 6 104 174            | 490                 | 0.8             | 31 225 860    | 2 891 280              |                          |
| 24/B    | GOMA P/CHAROLAS KG.  | 7 110                 | 812                     | 366                     | 600                      | 212                   | 1 521         | 8.00               | 950.00                    | 1 075          | 20                   | 487                 | 7               | 52            | 594                    | 200                      |
|         | GRAFOEMPAQUE         | 17 263 222            | 1 971 544               | 890 038                 | 1 438 650                | 532 894               | 1 187 438     | 2.00               | 531 200.00                | 105 932        | 47 955               | 1 005 875           | 163             | 2             | 1 328 000              | 479 550                  |
| TKT.    | HERMETAPAS           | 1 566 102             | 393 407                 | 37 979                  | 130 580                  | 262 907               | 437 808       | 0.30               | 91080.00                  | 82 380         | 4 350                | 305 814             | 19              | 19            | 1 518 000              | 43 500                   |
|         | BOTELLAS             | 1 566 102             | 393 407                 | 37 979                  | 130 580                  | 262 899               | 400 549       | 1.00               | 93966.00                  | 45 121         | 4 350                | 306 399             | 34              | 10            | 469 831                | 43 500                   |
| STD.WTY | CAJAS DE PLASTICO    | 1 939                 | 487                     | 47                      | 150                      | 337                   | 1 188         | 4.50               | 384.00                    | 748            | 5                    | 390                 | 3               | 122           | 427                    | 50                       |
|         | ETIQUETAS            | 1 566 182             | 393 407                 | 37 979                  | 130 580                  | 262 907               | 431 697       | 0.35               | 92 190.00                 | 76 269         | 4 350                | 305 814             | 21              | 17            | 1 317 000              | 43 500                   |
| 20/2    | SOSA CAUSTICA KG.    | 1 847                 | 484                     | 48                      | 150                      | 384                   | 908           | 12.00              | 3 374.00                  | 462            | 5                    | 398                 | 4               | 91            | 1 406                  | 50                       |
|         | GOMA PARA ETIQS. KG. | 313                   | 78                      | 8                       | 30                       | 48                    | 296           | 8.00               | 950.00                    | 226            | 1                    | 57                  | 2               | 183           | 594                    | 10                       |
| TKT.    | HERMETAPAS           | 589 746               | 180 938                 | 1 292                   | 49 140                   | 131 798               | 230 399       | 0.30               | 28 920.00                 | 50 553         | 1 638                | 147 955             | 12              | 30            | 482 000                | 16 380                   |
|         | BOTELLAS             | 589 746               | 180 938                 | 1 292                   | 49 145                   | 131 793               | 207 334       | 1.00               | 3 385.00                  | 27 688         | 1 638                | 133 431             | 21              | 17            | 176 924                | 1 638                    |
| STD.    | CAJAS DE PLASTICO    | 742                   | 227                     | 9                       | 60                       | 167                   | 678           | 4.50               | 384.00                    | 463            | 2                    | 187                 | 2               | 183           | 427                    | 20                       |
|         | ETIQUETAS            | 589 746               | 180 938                 | 1 292                   | 49 140                   | 131 798               | 226 449       | 0.35               | 45 150.00                 | 46 803         | 1 638                | 147 955             | 13              | 28            | 645 000                | 16 380                   |
| COL. O. | SOSA CAUSTICA KG.    | 755                   | 227                     | 10                      | 60                       | 167                   | 503           | 12.00              | 3 374.00                  | 286            | 2                    | 187                 | 3               | 122           | 1 406                  | 20                       |
|         | GOMA PARA ETIQS. KG. | 140                   | 36                      | 2                       | 30                       | 6                     | 174           | 8.00               | 950.00                    | 140            | 1                    | 10                  | 1               | 365           | 594                    | 10                       |
| TKT.    | HERMETAPAS           | 806 468               | 182 486                 | 4 017                   | 67 200                   | 115 286               | 237 585       | 0.30               | 15 480.00                 | 59 116         | 2 240                | 137 381             | 14              | 26            | 258 000                | 22 400                   |
|         | BOTELLAS             | 806 468               | 182 486                 | 4 017                   | 67 205                   | 115 281               | 210 848       | 1.00               | 48 388.00                 | 32 379         | 2 240                | 137 681             | 24              | 14            | 241 940                | 22 400                   |
| STD.    | CAJAS DE PLASTICO    | 1 000                 | 229                     | 5                       | 90                       | 139                   | 761           | 4.50               | 384.00                    | 537            | 3                    | 166                 | 2               | 183           | 427                    | 30                       |
|         | ETIQUETAS            | 806 468               | 182 486                 | 4 017                   | 67 200                   | 115 286               | 233 200       | 0.35               | 2 491.00                  | 54 731         | 2 240                | 137 381             | 15              | 24            | 35 583                 | 22 400                   |
| KLOSTER | SOSA CAUSTICA KG.    | 1 014                 | 229                     | 5                       | 90                       | 139                   | 555           | 12.00              | 3 374.00                  | 331            | 3                    | 167                 | 3               | 122           | 1 406                  | 30                       |
|         | GOMA PARA ETIQS. KG. | 162                   | 36                      | 1                       | 30                       | 6                     | 197           | 8.00               | 950.00                    | 162            | 1                    | 10                  | 1               | 365           | 594                    | 10                       |
| BARRIL  | TAPON DE PLASTICO    | 57 923                | 6 724                   | 3 187                   | 4 830                    | 1 894                 | 9 673         | 2.00               | 1 040.00                  | 6 136          | 161                  | 3 481               | 9               | 41            | 2 600                  | 1 610                    |
|         | ETIQUETAS            | 57 923                | 6 724                   | 3 187                   | 4 830                    | 1 894                 | 18 205        | 0.35               | 2 450.00                  | 14 668         | 161                  | 3 481               | 4               | 91            | 35 080                 | 1 610                    |
| BARRIL  | TAPON DE PLASTICO    | 32 034                | 3 179                   | 2 212                   | 2 670                    | 509                   | 5 530         | 2.00               | 1 040.00                  | 4 563          | 89                   | 1 387               | 7               | 52            | 2 600                  | 890                      |
|         | ETIQUETAS            | 32 034                | 3 179                   | 2 212                   | 2 670                    | 509                   | 11 875        | 0.35               | 4 970.00                  | 10 908         | 89                   | 1 387               | 3               | 122           | 71 000                 | 890                      |

\* ESTOS MATERIALES TIENEN CALCULO GLOBAL.

MATERIALES UTILIZADOS PARA DIFERENTES PRODUCTOS (SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS) (MATERIALES CON CALCULO TOTAL)

| MATERIAL                                    | CLAVE | CONSUMO ANUAL A | CONSUMO MAX. EN 30 DIAS | CONSUMO MIN. EN 30 DIAS | CONSUMO MEDIO EN 30 DIAS | EXIST. MINIMA O RESERVA | EXIST. MAXIMA. | COSTO POR UNIDAD. C | COSTO DE MANTENER R (20%) | LOJE ECONOMICO | CONSUMO MEDIO DIARIO | PUNTO DE REPOSICION | PEDIDOS POR AÑO | DIAS EN PEDIR | INVENT. PROMEDIO ANUAL | CONS. PERIODO DE ENTREGA |
|---------------------------------------------|-------|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------------|
| SOSA CAUSTICA PARA LAVAR - BOTELLAS         | SUZ   | . 86 726        | 10 357                  | 3 895                   | 7 230                    | 3 127                   | 11 164         | \$ 12.00            | \$ 33744.00               | 3 065          | 241                  | 5 503               | 28              | 13            | 14 060                 | 2 410                    |
| GOMA PARA ETIQU. CAJAS Y CARO-LAS DE CARTON | PQZ   | 32 811          | 3 825                   | 1 595                   | 2 790                    | 1 035                   | 6 771          | 8.00                | 30413.00                  | 2 309          | 93                   | 1 934               | 14              | 26            | 19 008                 | 930                      |
| BOTES PARA CERVEZA TECATE                   | LYW   | 180526 116      | 21 729 696              | 8 382 828               | 15 043 843               | 6 685 853               | 13741 225      | 3.00                | 32494701.00               | 279 693        | 501 461              | 11631 774           | 645             | 0.5           | 54157 835              | 5 014 610                |
| FONDO PARA BOTES CERVEZA - TECATE.          | FYW   | 180526 116      | 21 729 696              | 8 382 828               | 15 043 843               | 6 685 853               | 14312 889      | 0.50                | 5415784.00                | 685 104        | 501 461              | 11631 774           | 263             | 1             | 54157 835              | 5 014 610                |
| BOTELLAS PARA CERVEZA ESTAN-DAR.            | BUI   | 2 962 316       | 756 831                 | 43 288                  | 246 858                  | 509 993                 | 818 731        | 1.00                | 177739.00                 | 62 057         | 8 228                | 591 152             | 47              | 7             | 888 695                | 82 280                   |
| CAJAS DE PLAS-TICO PARA BO-TELLAS ESTANDAR  | CUI   | 3 681           | 943                     | 61                      | 300                      | 643                     | 2 627          | 4.50                | 1153.00                   | 1 031          | 10                   | 744                 | 3               | 121           | 1 281                  | 100                      |
| TAPON DE PLAS-TICO PARA CER-VEZA DE BARRIL  | TVD   | 89 957          | 9 903                   | 5 399                   | 7 500                    | 2 403                   | 15 203         | 2.00                | 2080.00                   | 7 647          | 250                  | 4 868               | 11              | 33            | 5 200                  | 2 500                    |

## VI. LOTE ECONOMICO DE COMPRA.

Partiendo de la necesidad de tener un almacén de materiales - de uso más común en la fábrica y resurtirlo periódicamente; se -- tienen dos cantidades básicas a determinar para el almacén de material.

- a) La cantidad a ordenar
- b) Cuando ordenar (Punto de reposición)

El manejo de inventarios es una parte del problema de los mis mos, que es la determinación de puntos de reorden y cantidades a pedir.

Este implica un efectivo Control de Materiales, que provea de los datos necesarios, tanto en cantidad como en tiempo, su importancia entre otros es que forma parte del costo del producto y -- contribuye a la reducción de costos asociados con el mantenimiento de material. Estos costos son:

- 1) Costo de inversión
- 2) Costo de almacén
- 3) Costo de personal de almacén
- 4) Costo de mantenimiento
- 5) Costo por estar fuera de inventario

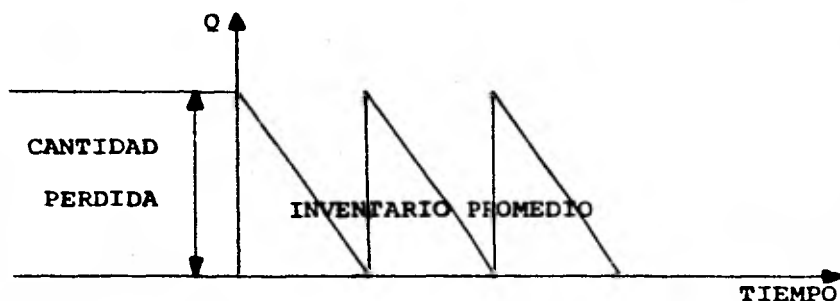
El lote económico de compra equilibra el Costo relativo al número de Órdenes contra el costo relativo al tamaño de las órdenes.

La determinación del lote económico de compra, es muy complejo sobre todo en la cuantificación de los costos, ya que son varios los puntos que incluye, por ejemplo:

- a) Los costos que varían con el número de órdenes producidas.
- b) Los costos que varían con el inventario promedio (Costo de llevar el inventario).
- c) Los costos de ordenar, en estos se pueden incluir los siguientes:
  - 1) Costos desde enviar la requisición, hasta recibir la mercancía.
  - 2) Costos en los factores de producción, tales como establecer el proceso (con equipo y herramientas necesarias).
  - 3) Costo de inicio de operaciones.
  - 4) Costo de planear y controlar la producción.

Los costos de mantener en inventario. Son aquellos que varía con el tamaño del inventario, y se basan en el inventario promedio, de acuerdo a la siguiente gráfica:





El costo de mantener en inventario se expresa como un porcentaje de la inversión que se tenga en inventario promedio.

Los factores que intervienen son los siguientes:

- 1) Costos de espacio de almacén.
- 2) Costos de mantenimiento.
- 3) Costos de obsolescencia.
- 4) Costos de capital, por intereses no ganados o que se estén pagando.

En la generalidad de las industrias, crea un porcentaje entre el 15 - 25% del inventario promedio. Para este diseño en la fábrica se consideró un 20%.

El lote económico de compra, es la cantidad de material que se debe pedir una vez que se ha llegado al punto de reposición; éste influye en la fabricación para que esta resulte el mínimo costo total por producto terminado. Uno de los problemas que frecuentemente se debe considerar, es precisamente la determinación del tamaño del lote económico de compra.

Cuando se desean adquirir lotes económicos de materiales, pueden determinarse de varias maneras; algunas de ellas son arbitrarias y rutinarias, mientras que otras requieren un análisis detallado.

Se han desarrollado fórmulas, para ayudar a la determinación de la magnitud de los lotes; algunas de ellas son muy complejas, con explicación detallada de ciertos factores, otras han sido reducidas a simples formularios de fácil aplicación en el uso real, que en muchos casos proporcionan resultados aceptables.

En 1915 Mr. F. W. Harris, presentó una fórmula popular de lote económico de compra, que ha sido tratada desde aquella fecha por muchos especialistas en la materia. Esta fórmula se basa en el supuesto caso de que todas las partidas de un lote determinado, se fabrican en un período relativamente corto y las existencias se consumen a un ritmo constante, como ocurre en el caso de la Industria Cervecera. Esta fórmula es la que se utilizó para los cálculos del lote económico de compra y generalmente aparece

en la siguiente forma:

$$Q = \sqrt{\frac{2AF}{CR}}$$

En donde:

Q = Lote económico de compra.

A = Consumo anual de material.

F = Costo de hacer un pedido.

C = Costo por unidad.

R = Costo de mantener en inventario (20% de la inversión).

Para determinar el costo de mantener en inventario, se consideró para cada material, un 20% de la inversión que se tiene en inventario promedio. En la tabla general que se encuentra al final del tema V. PUNTO DE REPOSICION, está el costo de mantener en inventario para cada uno de los materiales. El inventario promedio anual, se determinó obteniendo de años anteriores, promedios mensuales de material inventariado.

El consumo anual para cada material, se determinó de la tabla "NECESIDADES DE MATERIAL PARA 1979", que se encuentra en el tema III: "DETERMINACION DE LA DEMANDA DE MATERIALES", sumando las necesidades de material de cada mes.

El costo por unidad, se determinó haciendo una investigación del costo de cada material, algunos en la fábrica misma y otros -

con los proveedores que surten los materiales.

El costo de hacer un pedido se estimó de la siguiente manera:

- 1.- Generar una requisición en el departamento solicitante, -  
incluye: hojas, papel carbón, tiempo que tarda el ofici--  
nista en hacer la requisición, firma del supervisor. - --  
- - - - - \$ 20.00
  - 2.- Para el departamento de Compras incluye: recibir requisi--  
ción, sellarla y regresar copia al departamento sollicitanu  
te y sueldo de la secretaria. - - - - - \$ 15.00
  - 3.- Generación de la orden de compra incluye: papel, copias -  
carbón, sueldo de la secretaria, sueldo del jefe que debe  
firmar. - - - - - \$ 30.00
  - 4.- Gastos de envío de la orden de compra al proveedor, incluu  
ye: sueldo del chofer, combustibles. - - - - - \$ 50.00
  - 5.- Distribución de copias a los departamentos de: Almacén de  
recibido, control de inventarios, costos, cuentas por pa-  
gar, departamento solicitante, incluye sueldo del emplea-  
do que distribuirá las copias. - - - - - \$ 15.00
- Total costo de hacer un pedido. - - - - - \$ 130.00

Habrán algunos productos que por sus características, tengan un alto consumo y se deban pedir continuamente; ésto es, el número de veces a pedir resulta demasiado elevado; para éste caso se utilizará el sistema de pedidos programados, que consiste en elaborar la requisición de compra en la cual, se le indicará al proveedor que ese material deberá ser surtido en ciertas cantidades y a determinados intervalos, ahorrando tiempo al departamento de compras y minizando los costos de hacer los pedidos.

En la tabla que se encuentra en el tema V. "PUNTO DE REPOSICION", están anotados los cálculos que se obtuvieron al aplicar la fórmula del lote económico de compra, anteriormente descrita.

Ejemplo:

Para cajas de plástico de Cerveza C.B. 12/C se tiene:

$$Q = \sqrt{\frac{2AF}{CR}}$$

Donde:

A = 64019 cajas de plástico (consumo anual)

F = \$ 130.00 (costo de hacer un pedido)

C = \$ 4.50 (costo por caja de plástico)

R = \$ 0.15 (costo de mantener, 20% de la inversión)

$$Q = \sqrt{\frac{2(64019)(130)}{(4.5)(0.20)}} = 4301 \text{ cajas de plástico}$$

Por lo tanto, el lote económico de compra para este material es de 4301 cajas.

Para determinar la cantidad de pedidos que se deben hacer por año, se divide el consumo anual de material, entre el lote económico de compra y de esta manera se conoce el número de pedidos -- por año.

Como se mencionó en el tema IV. DETERMINACION DE MAXIMOS Y - MINIMOS, para determinar cada cuantos días se debe hacer un pedido de lote económico, se realiza la siguiente operación:

$$\frac{\text{Existencia máxima - punto de reposición}}{\text{Consumo promedio diario}} =$$

$$= \frac{\text{Consumo de material hasta llegar al punto de reposición}}{\text{Consumo promedio diario}}$$

Otra manera de determinar cada cuantos días se debe pedir el lote, es dividiendo los días del año, entre la cantidad de pedidos que se vayan a realizar durante el año.

El consumo en el periodo de entrega, como su nombre lo indica,

es la cantidad de material que se consume, mientras llega el pedi  
do a la fábrica o sea, es el consumo de material diario, multi---  
plicado por el lapso de entrega (en días).

### VII.- CALCULO DE LA ROTACION DE INVENTARIOS.

La rotación de inventarios, se define como la relación existente entre el consumo anual de material y el inventario promedio anual, la cual indica la cantidad de veces que los inventarios de berán estar oscilando dentro de los límites establecidos de control (Máximos y Mínimos).

Puesto que la rotación de inventarios está en función del consumo de materiales y el inventario promedio anual, si se tiene un consumo mínimo de materiales en un año, comparado con un inventario promedio anual elevado, ésto significa que la rotación de inventarios tiende a cero y que en muy contadas ocasiones, se utilizará este material; sin embargo, cuando existe un consumo grande de material, comparado con un inventario promedio anual bajo, significa que periódicamente se estará llegando a la existencia mínima.

Ejemplo:

Para charolas de Tecate 24/B se tiene:

Consumo anual de material = 4 336 925

Inventario promedio anual = 75 983



Haciendo la relación se tiene:

$$\text{ROTACION DE INVENTARIOS} = \frac{\text{CONSUMO ANUAL}}{\text{INVENTARIO PROM. ANUAL}}$$

$$= \frac{4\ 336\ 925}{75\ 983} = 57.08$$

Esta cantidad representa el número de veces que el inventario alcanzará la existencia mínima. Un caso contrario, se presenta en Goma para Etiquetas, cajas y charolas de cartón, teniendo lo siguiente.

$$\text{R.I.} = \frac{32811}{19008} = 1.73$$

Esta cantidad significa que muy pocas veces se llegará a la existencia mínima.

Existe otra forma de calcular la Rotación de Inventarios, ésta es una manera de evaluar la inversión y se calcula de la siguiente relación de costos.

$$\text{R.I.} = \frac{\text{Costo de los bienes vendidos}}{\text{Costo de la inversión promedio}}$$

Estos costos están representados básicamente por: área ocupada en los almacenes, mantenimiento de edificio, equipo de manejo de materiales, costo de llevar inventario, seguros, obsolescencia,

costo de servicio al inventario, costo del capital improductivo.

Por experiencia muchas empresas han determinado que el costo de mantener el inventario en un 25% de su costo total anual.

Se sabe que una mala administración de los inventarios está representada por las siguientes características.

- a) Emisión de ordenes de compra sin un cuidadoso análisis de necesidades.
- b) Estimación errática del uso futuro de los materiales.
- c) Mala planeación para tener buen surtido de materiales en almacén.
- d) Aceptación de lotes económicos de compra (descuento por volúmenes de compra) sin el balance de lote óptimo de mantener inventarios.
- e) Aceptación de pedidos especiales con materiales especiales que en el mercado existen mínimos de cantidad a comprar.
- f) Adquisición de materiales a costos más elevados por compras precipitadas tanto a proveedores normales como nuevos ocasionando costos que afectan al producto permanentemente

Las tablas adjuntas muestran los cálculos de la rotación de inventarios para cada material.

ROTACION DE INVENTARIOS

| CERVEZA           | MATERIAL           | CLAVE | CONSUMO ANUAL | INV. PROM. ANUAL | ROTACION DE INVENTARIOS |
|-------------------|--------------------|-------|---------------|------------------|-------------------------|
| C.B.<br>12/C      | HERMETAPAS         | HAR   | 30 975 886    | 5 650 000        | 5.40                    |
|                   | CAJAS DE PLASTICO  | CAR   | 64 019        | 30 006           | 2.10                    |
|                   | ETIQUETAS          | EAR   | 29 862 162    | 10 070 000       | 2.40                    |
|                   | BOTELLAS           | BAR   | 29 862 162    | 8 958 644        | 3.33                    |
| C.B.<br>12/CNR    | HERMETAPAS         | HAN   | 4 635 343     | 382 000          | 12.10                   |
|                   | CAJAS CON BOTELLAS | CAN   | 386 268       | 115 880          | 3.13                    |
|                   | ETIQUETAS          | EAN   | 4 635 343     | 1 145 000        | 4.00                    |
| TKT<br>12/B       | EXTERIOR TECATE    | CYZ   | 6 769 993     | 151 033          | 44.00                   |
| TKT<br>24/B       | CHAROLAS           | CYX   | 4 336 925     | 75 983           | 57.08                   |
|                   | GRAFOEMPAQUE       | GYX   | 17 263 822    | 1 328 000        | 12.30                   |
| MTY<br>20/2       | HERMETAPAS         | HMI   | 1 566 102     | 1 518 000        | 1.00                    |
|                   | ETIQUETAS          | EMI   | 1 566 102     | 1 317 000        | 1.10                    |
| COL. O.<br>20/2   | HERMETAPAS         | HJI   | 589 746       | 482 000          | 1.20                    |
|                   | ETIQUETAS          | EJI   | 589 746       | 645 000          | 0.90                    |
| KLOSTER<br>20/2   | HERMETAPAS         | HKI   | 806 468       | 258 000          | 3.20                    |
|                   | ETIQUETAS          | EKI   | 806 468       | 35 586           | 22.50                   |
| BARRIL<br>KLOSTER | ETIQUETAS          | EKD   | 57 923        | 35 000           | 1.80                    |
| BARRIL<br>NEGRA   | ETIQUETAS          | EOD   | 32 034        | 71 000           | 0.40                    |

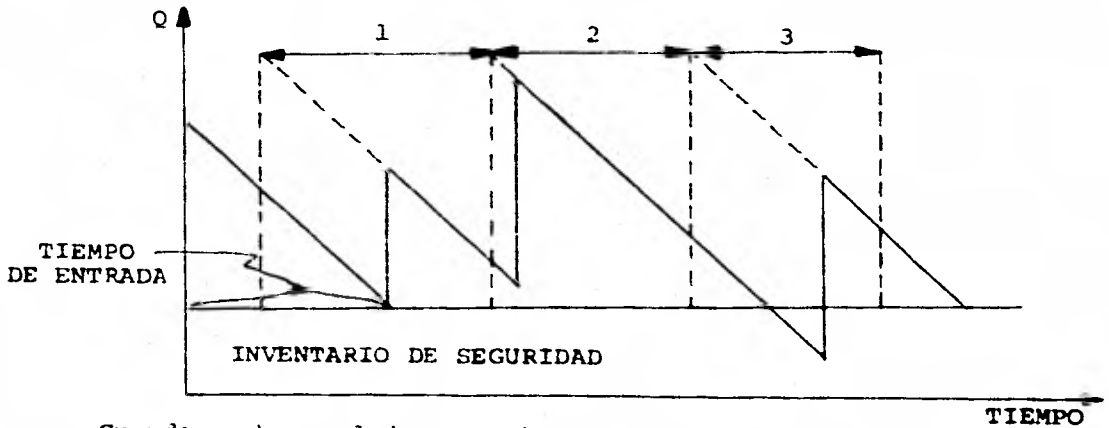
ROTACION DE INVENTARIOS

| METERIAL                                                 | CLAVE | CONSUMO ANUAL | INV. PROM. ANUAL | ROTACION DE INVENTARIOS. |
|----------------------------------------------------------|-------|---------------|------------------|--------------------------|
| SOGA CAUSTICA PARA LAVAR - BOTELLAS.                     | SQZ   | 86 726        | 14 060           | 6.17                     |
| GOMA PARA PEGAR ETIQS., CAJAS Y CHAROLAS DE CARTON.      | PQZ   | 32 811        | 19 008           | 1.73                     |
| BOTES PARA CERVEZA TECATE                                | LYW   | 180526116     | 54 157 835       | 3.33                     |
| TAPAS PARA BOTES DE CERVEZA TECATE                       | FYW   | 1805266116    | 54 157 835       | 3.33                     |
| BOTELLAS PARA CERVEZA ESTANDAR.                          | BUI   | 2 962 316     | 888 695          | 3.33                     |
| CAJAS DE PLASTICO PARA BOTELLAS DE CERVEZA ESTANDAR.     | CUI   | 3 681         | 1 281            | 2.87                     |
| TAPON DE PLASTICO PARA CERVEZA DE BARRIL KLOSTER Y NEGRA | TVD   | 89 957        | 5 200            | 17.30                    |

### VIII.-. REGISTRO DE EXISTENCIAS.

El sistema de control de existencias que más se apega a la --  
fábrica es el de Revisión periódica, o sea el llamado de "Ciclo -  
fijo". En este sistema los registros de inventarios son revisa--  
dos periódicamente. El período puede ser una semana, dos sema--  
nas o un mes según sea la situación.

Un sistema muy común de este tipo, puede ser dada en la si---  
guiente gráfica:



Quando se hace el inventario se analiza que materiales es ne-  
cesario hacer un pedido de lote económico de compra.

Un sistema para el control de inventarios debe establecer los  
niveles óptimos en que deben mantenerse las existencias.

Como se sabe, en este objetivo existe conflictos, el Depart-

mento de Ventas está interesado en mantener el máximo servicio al cliente, notas de venta y hacer frente a la competencia. Finanzas por su parte, pugna por tener el mínimo nivel de inversión y producción lucha por nivelar la producción, estabilizar el número de empleados y mantener un alto grado de productividad. Por ello, el sistema de control de inventarios se le considera la columna vertebral de un sistema de control de producción.

El sistema debe por tanto, responder a las siguientes cuestiones:

- 1.- ¿Cuánto es la inversión en inventarios?
- 2.- ¿Cuál es la rotación de inventarios?
- 3.- ¿Cuáles artículos no tienen movimiento?
- 4.- ¿Cuál es el uso anual y monto en dinero de cada material?
- 5.- ¿Qué inventario puede ser incrementado o disminuido en relación a la demanda?
- 6.- ¿Cuál es el inventario disponible del material para el cumplimiento de órdenes, pedidos, trabajos en fábrica, etc.?

Los principales puntos del sistema de control de inventarios son:

- I.- Mantenimiento del archivo de listas de materiales, con lo cual contendrá un flujo de actualización por altas y bajas.
- II.- Movimientos de cantidades de inventarios.

- 1.- Entradas del material al almacén (externas).
- 2.- Rechazos de control de calidad.
- 3.- Ajustes por razones contables.
- 4.- Requisiciones de órdenes de producción.
- 5.- Mantenimiento del archivo de listas de materiales.

Del sistema de Control de Inventarios, se obtienen los siguientes reportes:

- a) Listado de actualización (que puede ser diario).
- b) Reporte en análisis de inventarios.
- c) Existencias y movimientos con cargo a órdenes.
- d) Existencias abajo del mínimo.

En los procesos mensuales el sistema puede dar:

- 1.- Análisis de existencias de materiales.
- 2.- Listados de salidas de materiales.
- 3.- Órdenes planeadas, considerando su actualización.

También en este control de inventarios, se deben obtener reportes mensuales acerca de:

Costos estándar, Costos promedio de materiales, Costos de materiales obsoletos e inactivos, listado previo de apertura de órdenes de compra y reporte de errores de movimientos, claves, etc.

Con toda esta información obtenida en forma rápida y eficiente, permite al Departamento de control de Inventarios o control de Producción tomar decisiones con tiempo para evitar o corregir desviaciones en la administración de los inventarios, según las políticas establecidas.

El sistema debe resolver los siguientes puntos:

a) Dar información de las necesidades de producción y disponibilidad de material, para producir con un grado aceptable de confiabilidad en la información, siendo esto válido para todas las áreas de la compañía.

b) Dar información de la inversión de recursos a corto y largo plazo, de los materiales controlados por estos inventarios, -- proporcionando datos para una planeación financiera y toma de decisiones.

Los registros de existencias contínuos, son el corazón del -- sistema de control de inventarios. Cuando mejor se mantienen és tos, tanto mayor es la eficiencia con la que se realizan las otras faces del programa de control de inventarios.

Los registros contínuos de las existencias, consisten usualmente, en hojas sobre las cuales se anota el movimiento y balance de cada material; éstos comprenden todo lo referente a las adquisiciones de existencias.



La información que se debe registrar en las hojas de existencias son:

1.- Información identificadora:

- a) Nombre del material.
- b) Codificación de cada material.
- c) Unidad de medida.

2.- Información de control.

- a) Punto de reposición.
- b) Lote económico de compra.
- c) Existencia mínima o reserva. Aunque ésta cantidad no se necesita para establecer las compras, se indicará en la hoja de registro como base para determinar cuando es preciso vigilar al Departamento de Compras.
- d) Información del consumo acumulativo. Este se refiere a la cantidad consumida por mes. Se incluye para facilitar las revisiones periódicas de los niveles y cantidades de reposición.
- e) Tiempo del ciclo de aprovisionamiento que se ha estimado en 10 días.
- f) Precio por unidad.

Para asegurar la utilidad de los registros de existencias como sistema de control, es preciso verificarlos periódicamente por

medio de levantamiento de inventarios, éstos deberán realizarse para todos y cada uno de los materiales que se tengan en existencia. La finalidad de la verificación es asegurar que la información de las existencias esté correctamente descrita, eliminando todos los errores personales acumulativos y por consiguiente, las pérdidas no encubiertas. Esta comprobación se hace utilizando un día durante el cual la fábrica detiene sus actividades de producción, para facilitar el trabajo del inventario. Este tipo de inventario periódico, se debe hacer por lo regular el día último de cada mes.

La fase operativa del control de existencias tiene como fin, mantener el equilibrio óptimo de materiales en existencia; dentro de los límites establecidos.

En la mayoría de los casos, el equilibrio de existencias, queda cubierto adecuadamente por la planificación y procedimientos de reposición de existencias que se exponen en este trabajo; sin embargo, en forma ocasional y particularmente, cuando la fábrica tuviera un retraso alarmante o considerable en los pedidos, se necesita una información de control sobre el equilibrio de los materiales.

Se considera que la dirección debe esforzarse en mantener un volumen de existencias suficiente, que le permita la alimentación regular de la producción; pues las existencias bajas, crean pedi-

dos muy frecuentes de pequeñas cantidades, lo cual impedirá obtener rebajas en los precios y causará el aumento en los gastos de transporte.

Las existencias de productos terminados, deben controlarse -- cuidadosamente, ya que las ventas a menudo son cíclicas y pueden variar cada mes. Cuando el producto está sujeto a cambios o cuando se descontinúa, sus existencias deben ser objeto de un control muy especial.

Se anexan formas para el registro y control de existencias, - así como las formas para el levantamiento de inventarios.

**CERVECERIA CUAUHEMOC, S.A.**

**CONTROL DE EXISTENCIAS.**

DESCRIPCION DEL MATERIAL \_\_\_\_\_ UNIDAD \_\_\_\_\_

CLAVE \_\_\_\_\_

TARJETA No:

MAXIMO:

MINIMO:

PUNTO DE REP:

LOTE ECONOM:

FECHA

REFERENCIAS (REQ)

ENTRADA

SALIDA

EXISTENCIA

| FECHA | REFERENCIAS (REQ) | ENTRADA | SALIDA | EXISTENCIA |
|-------|-------------------|---------|--------|------------|
|       |                   |         |        |            |



#### IX. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS.

Este tema se encuentra íntimamente relacionado con el capítulo anterior, denominado REGISTRO DE EXISTENCIAS, ya que las formas que se utilizan para tal registro son iguales a las de entrada a los materiales en el Almacén; así mismo, la forma para la toma de inventarios, sirve para tener un doble control de los materiales, una vez que han salido del almacén, por lo cual se complementó este capítulo, con el diseño de una forma para la salida de materiales a la línea de producción (VALE DE ALMACEN).

El almacenista al recibir el vale, debe entregar los materiales autorizados, asegurándose previamente que los datos anotados son los correctos. Este documento debe estar formado por dos tantos; el original que llega al almacén y la copia que debe quedarse en el archivo correspondiente a producción.

Una vez entregado el material solicitado, el almacenista debe pasar los datos necesarios a la tarjeta de registro de Existencias (Que se encuentra en el tema VIII), que le servirá para llevar el control de saldos de existencia y como base para enviar el pedido de compra de materiales, cuando se ha llegado al punto de reposición.

Todos los vales de almacén, son ordenados progresivamente y -

se remiten al Departamento de Contabilidad, quien se encargará de llevar una forma de inventario (Que se encuentra en el tema VIII), en la que se registran las partidas tanto en unidades como en valor. Cuando por alguna razón se extravía una de las formas de vale de almacén, es fácil de rectificar los datos utilizando la copia que obra en poder del Departamento de Producción. Periódicamente se comparan las tarjetas de registro en existencias, con la forma de inventario, a fin de que concuerden, teniendo así un doble control de los inventarios.

El sistema de control de inventarios tiene una función doble, de planificación y ejecución.

- 1.- Cuando hacer el pedido.
- 2.- Qué cantidad pedir.

La fase de planificación, debe proporcionar las reglas de operación que debe poner en práctica la fase de ejecución. El grado variable de control de inventarios se establece como resultado -- del punto de pedido, cantidad de pedido e inventario de seguridad.

Existen dos métodos de análisis para cada material de inventario:

- 1.- Su inversión que representan.
- 2.- El beneficio que producen.

Lo primero es establecer el inventario de seguridad para evitar estar fuera del mismo.

Con el inventario de seguridad (existencia mínima o reserva), se determina el punto de pedido en base a: El período de entrega y la reserva.

El departamento de Compras está orientado a proporcionar información de la disponibilidad de los materiales de compras para satisfacer los requerimientos necesarios para la producción programada.

El principal objetivo del sistema de compras es establecer un juicio tocante a calidad, proveedor, precio y entrega de los mate riales de compra.

Los puntos a resolver de este sistema son los siguientes:

- 1.- Requisición y preparación de la orden de compra, ésta deberá estar de acuerdo a la sugerencia de la planeación de requerimientos, que a su vez se deriva del plan de producción, preparando la orden al proveedor correspondiente de acuerdo al análisis de cotizaciones.
- 2.- Actualizar y mantener las órdenes de compra, este paso está encaminado en la información de la orden de compra en tránsito



to, considerándola para la ejecución del ciclo productivo y cerrándose a la entrega en el almacén del material considerándose las cancelaciones y alteraciones de estas órdenes por -- cambios en el plan de producción.

3.- Evalúa a los proveedores en base a:

- a) Entregas oportunas.
- b) Cantidades ordenadas.
- c) Calidad del material.

El sistema de compras, pretende también reducir el papeleo -- por emisión automática de las requisiciones de compra, orden de compra, seguimiento de las órdenes de compra y cuotas de compra, - permitiendo reportes para decisión y operación.

El sistema de compra debe cubrir además, información de fácil acceso, tal como:

- 1.- Materiales críticos.
- 2.- Cantidades ordenadas de cada material.
- 3.- Tiempos de entrega.
- 4.- Vencimientos.
- 5.- Precios de comparación y estándares de calidad.

Esto facilitará las negociaciones con los proveedores y la ob tención a tiempo de los materiales para cumplir los planes de pro

ducción.

Se anexa forma para el control de salidas del almacén (VALE -  
DE ALMACEN).

CERVECERIA CUAUHTEMOC, S.A.

VALE DE ALMACEN

FECHA: \_\_\_\_\_ DEPARTAMENTO : \_\_\_\_\_

No. DE VALE: \_\_\_\_\_ ORDEN DE TRABAJO No.: \_\_\_\_\_

| CODIFICACION | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD   |            | VALOR |
|--------------|-------------|--------|------------|------------|-------|
|              |             |        | SOLICITADA | DESPACHADA |       |
|              |             |        |            |            |       |

AUTORIZADO POR: \_\_\_\_\_ ENTREGO: \_\_\_\_\_ RECIBIO: \_\_\_\_\_

## X.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1.- CONCLUSIONES:

Del presente trabajo desarrollado, se concluye la importancia que representa para una fábrica, el contar con un buen sistema de control de inventarios; ya que éste, al no estar bien diseñado, - traerá como consecuencia retrasos en las líneas de producción o - bien, puede ocasionar grandes costos por inventarios excesivos.

Este trabajo se realizó, partiendo de la clasificación de materiales, cada uno de éstos está clasificado de acuerdo al producto que se elabora, posteriormente fué necesario asignarles una -- codificación o clave, compuesta por tres letras con su respectivo significado, sirviendo ésto, para que haya una identificación y - manejo de cada material.

Una vez hecha la clasificación y codificación de los materiales , se obtuvo la producción de años anteriores de cada marca de cerveza y tomando en cuenta ésto, se seleccionó el método más adecuado y de acuerdo al tipo de producto, se calculó el pronóstico de producción para años futuros, así como la frecuencia con la -- que deben hacerse los pedidos, sirviendo para la determinación de la demanda de materiales.

Tomando como base los conceptos anteriores, se procedió a determinar las existencias máximas y mínimas de materiales, siendo necesario para ello conocer los consumos máximo, mínimo y promedio en un mes; así como el lote económico de compra.

Posteriormente se calculó el punto de reposición, tomando en cuenta la existencia mínima llamada también reserva y el consumo de material en el período de entrega. Este punto repositivo es importante, ya que en base a esto, se deben hacer los pedidos de material.

También se calculó el lote económico de compra, por medio de una fórmula que incluye los siguientes datos: a) Consumo anual de material, b) Costo de hacer un pedido, c) Costo por unidad y d) Costo de mantener en inventario.

Son importantes estos aspectos porque en muchas ocasiones, se piensa que solamente el determinar el lote económico de compra y la frecuencia de los pedidos, es suficiente para que nunca falte material; pero este sistema de cálculo, puede verse seriamente afectado, si dentro de la planta no se cuenta con las normas adecuadas de registro, las cuales permitirán un buen control de los materiales.

Fué necesario calcular la rotación de inventario, porque está relacionada con el consumo anual y el inventario promedio; esta -

relación indica las veces que el inventario llegará a la existencia mínima. También se diseñaron formas en las cuales los inventarios quedarán plenamente registrados y controlados, así por ejemplo: forma para registro de existencias y para entradas y salidas del almacén.

Como punto final se hace notar, que aunque el sistema esté bien diseñado, esto no quiere decir que siempre hay que apegarse estrictamente a los cálculos o resultados obtenidos, pues en ocasiones, surgen demandas de producción, que salen fuera de la tendencia que existe y es ahí precisamente, cuando debe entrar el criterio de la persona que está responsabilizada de los inventarios, para nunca tener problemas de que en algún instante pueda haber faltantes. Por supuesto, que este criterio tendrá como respaldo, los cálculos y diseños de las formas anteriormente mencionadas.

## 2.- RECOMENDACIONES:

Tomando en cuenta la necesidad que se tiene de contar con este sistema de control de inventarios, es de desearse que el trabajo, se lleve a cabo lo más pronto posible, ya que consideramos que es de mucha utilidad para la fábrica, por lo tanto, sería conveniente que se llevara a efecto el sistema diseñado en forma constante, para tenerlo siempre actualizado, dependiendo de las necesidades y modificaciones.

Existen dificultades al controlar los materiales, por lo que hace suponer un desconocimiento técnico del modo de controlarlos en el almacén, es necesario por lo tanto, tener personal altamente capacitado para la aplicación técnica del estudio de inventarios.

Muy conveniente sería también que el personal encargado, conozca sobre centros de información, para que en un momento dado, recurra y adquiera los procesos y técnicas de control de inventarios y así consultar catálogos de proveedores.

En la fábrica aún no se cuenta con una codificación para cada material, por lo tanto se recomienda también la aplicación de la codificación propuesta en este trabajo.

En la realización de las visitas de la fábrica, a pesar de las inconvenientes que tropezamos en la adquisición de información, consideramos que nos proporcionaron los medios para realizar el estudio del sistema de control de inventarios.

Entre los inconvenientes que se mencionan, están:

a) Las respuestas a nuestras preguntas fueron muy someras ya que les está prohibido dar una información completa.

b) La información que se obtuvo fue: producciones mensuales de años anteriores 1976, 1977, 1978, materiales que se utilizan -

sólamente en el proceso de envasado, capacidades de cerveza por -  
envase, constantes en función del consumo de material por hectólitro  
de cerveza.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL  
AUTOR: H. B. MAYNARD.
  
- 2.- MANUALES EDITADOS POR CENAPRO (CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD).
  
- 3.- PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCION Y CONTROL DE INVENTARIOS.  
AUTORES: JOHN F. MAGEE Y DAVID M. BOODMAN.
  
- 4.- CONTROL DE LA PRODUCCION (SISTEMAS Y DECISIONES)  
AUTOR: JAMES H. GREENE.
  
- 5.- SISTEMAS DE PRODUCCION E INVENTARIO (PLANEACION E IVENTARIO)  
AUTORES: ELWOOD S. BUFFA Y WILLIAM H. TAUBERT.

