

TESIS CON
FALLAS DE ORIGEN

81

Lej



Universidad Nacional Autónoma
de México

Facultad de Ingeniería

CONTROL DE PRODUCCION E INVENTARIOS
DE BIOLÓGICOS Y REACTIVOS

T E S I S

Que para obtener el Título de:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

p r e s e n t a:

José Refugio Ramírez Vargas

Director de Tesis:
Ing. Alejandro Garrido S.H.



México, D. F., 1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

- 1).- Introducción
- 2).- Descripción de la empresa
 - 2.1.- Generalidades
 - 2.2.- Antecedentes
 - 2.3.- Organización
 - 2.4.- Sist. Actual e identificación del problema
- 3).- Control de Producción
 - 3.1.- Objetivos y funciones del Dpto. de Producción
 - 3.2.- Programación por fases
 - 3.3.- Orden de Producción
 - 3.4.- Pronósticos
 - 3.5.- Control de Producción Sistematizado
 - 3.5.1.- Introducción
 - 3.5.2.- Objetivos
 - 3.5.3.- Características del sistema
- 4).- Control de Inventarios
 - 4.1.- Introducción
 - 4.2.- Objetivos
 - 4.3.- Características del sistema
- 5).- Conclusiones
- 6).- Bibliografía
- 7).- Anexos.

CAP. I).- INTRODUCCION

En el programa destinado a la atención de salud de la población marginada de las grandes urbes, se considera como instrumentos esenciales los apoyos técnicos y profesionales cuyo propósito es proporcionar orientación para el desarrollo de un sistema para proporcionar así la eficiencia en la prestación de los servicios a los usuarios.

Entre estos apoyos sobresalen el control de inventarios y el control de producción que resañan de manera simple, sencilla y secuencial las actividades que deben realizar las personas o unidades que intervienen en el desarrollo del sistema automatizado que llene las necesidades requeridas desde el punto de organización y económico.

Dada la importancia que tiene el manejo de un sistema actualizado, despertó el deseo elaborar un trabajo de investigación para la gerencia general de biológicos y reactivos con el objeto de desarrollar un sistema automatizado para el control de producción y el control de inventarios, con el fin de que esta empresa cumpla con mayor efectividad sus servicios.

Actualmente los directivos de empresas desconcentradas deben de contar con la capacidad suficiente para enfrentarse felizmente a los problemas futuros, através del conocimiento oportuno de la situación de la empresa.

CAP. 2).- DESCRIPCION DE LA EMPRESA

2.1.- Generalidades

Al referirnos al control de producción é Inventarios la palabra control puede tener varios interpretaciones de acuerdo al criterio de cada persona, y esto puede provocar que se le pueda considerar diferente la actividad a la de nuestro objetivo, un significado de éste termino es el -- siguiente:

Control:

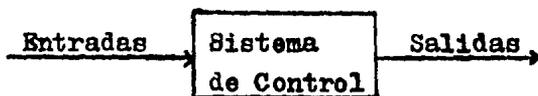
Es la forma en la cual por medio de ideas -- claramente definidas se planea como intervenir en forma -- autoritaria y así dirigir de la manera más conveniente -- para que las personas y equipo bajo la responsabilidad -- del indicado cumplan con los objetivos deseados o en caso contrario tomar las decisiones correctoras necesarias.

Considerando importante la definición de --- términos es necesario definir la palabra "sistema" que es de vital importancia tener claro ésta palabra debido a -- que ésta palabra es en sí, en forma generalizada, lo que se pretende lograr para cumplir con nuestro fin primordial.

Sistema:

Es en sí una composición de muchos elementos de diferentes tipos, los cuales están en forma normal----- mente compleja y que se generan para cumplir con un objetivo predeterminado.

Una forma esquemática y sencilla de ver un sistema--
lo vemos a continuación.



Parte de nuestras entradas serían por ejemplo los--
materiales en almacén, disponibilidad de capital, deman-
das de los clientes, equipo disponible, demanda del produc-
to, etc. Y en si todos estos elementos entrarán al sistema
para que en forma coordinada se lleve el control de éstos--
y a la vez nos den la salida en forma deseada, tal como--
sería proporcionar la cantidad de rproducto solicitada, con
la cantidad y a la hora deseada.

Tomando en cuenta el ejemplo anterior gráfico, podria-
mos hablar de una retroalimentación que siempre se cumpli-
ra en nuestra empresa, para corregir y mejorar el sistema.

Una forma adecuada de interpretar control de Producción
é Inventarios sería la de considerarla como parte de la --
administración de la Producción e Inventarios, donde ésta
administración tendría como fin primordial la de tomar --
decisiones relacionadas con el proceso de producción, de-
modo que los bienes o servicios resultantes se produzcan-
de acuerdo con las especificaciones, las cantidades y ---
fechas de demanda requerida a costo mínimo.

Tomando en consideración como parte importante para el --
buen cumplimiento de la producción y ventas al almacen de
materia prima y producto terminado, respectivamente.

En épocas anteriores no se contaba con métodos -----
adecuados para manejar un gran número de variables, al ---
seguir los métodos matemáticos, la existencia de la ----
probabilidad y la investigación de operaciones, de la ---
estadística y con el apoyo de la computadora digital es --
posible desarrollar técnicas de simulación, es decir el -
gran número de variables del sistema productivo pueden ser
introducidas en una computadora y ésta simula el funcio--
namiento del sistema.

Para nuestro fin específico crearemos un SISTEMA el-
cual con apoyo de la computadora se logrará con gran ventaja
tener la información sobre producción e inventarios real-
y actualizada la cual proporcionará grandes ventajas a ---
los departamentos encargados del control antes mencionado.

2.2.- Antecedentes

La gerencia General de Biológicos y Reactivos fue creada por el reglamento Interior de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de marzo de 1981 anteriormente funcionó bajo diversas denominaciones, produciendo los elementos necesarios para implantar programas nacionales de vacunación a efecto de erradicar las enfermedades y prevenirlas por este medio, elaborando sueros para la prevención y tratamiento de enfermedades y haciendo reactivos de diagnóstico.

OBJETIVOS DE LA EMPRESA.

- + La producción
- + Control del Sistema.
- + Almacenamiento
- + Distribución de biológicos y reactivos y la exportación.
- + Desarrollar investigaciones y divulgar los beneficios del uso de estos productos entre la población.

La Gerencia está integrada por el Instituto Nacional de Higiene, el Instituto Nacional de Virología y el Laboratorio Central de Reactivos. Su labor es apoyada por las Subgerencias de:

- a) Producción
- b) Control de Calidad
- c) Desarrollo
- d) Administración

Así como por la Unidad de Investigación y Enseñanza-coordinadas y supervisadas por un Gerente General quien es el representante del organismo ante las autoridades centrales de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

El Instituto Nacional de Higiene fue fundado a principios del siglo, en una época en que los servicios de salud pública eran mucho más limitados en su desarrollo y por tanto se le encargaron numerosas funciones que ahora corresponden a otras dependencias, inclusive del tamaño de subsecretarías, tales como la Higiene Industrial que ahora es objeto del programa de la Subsecretaría Mejoramiento del Ambiente.

Los productos biológicos y los métodos empleados para su fabricación han sufrido una evolución constante relacionada con el desarrollo de la bacteriología, la inmunología, la bioquímica y otras ciencias. En los últimos 14 años, éste instituto ha modernizado considerablemente sus métodos de trabajo, para mejorar su calidad.

Ahora produce vacunas bacterianas, sueros heterólogos, hemoderivados de origen humano y algunos reactivos biológicos para diagnóstico, siguiendo normas de la más alta calidad y producción.

Por lo que se refiere al Instituto Nacional de Virología, éste fue creado originalmente para realizar trabajos de diagnóstico e investigación de enfermedades para virales y desarrollo una importante labor en el estudio de algunas enfermedades tales como encefalitis, enfermedades respiratorias y rabia, principalmente.

En los últimos 10 años, al aumentar el interés de la Secretaría de Salubridad por la inmunización, se transformó en un instituto de producción para tres importantes vacunas, Contra la Poliomielitis, la rabia y el sarampión.

Desde el punto de vista administrativo, estos institutos se han agrupado con el Laboratorio Central de Reactivos, para formar la Gerencia General de Biológicos y Reactivos. Esta es una dependencia descentralizada de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, dependiente de la Subsecretaría de Salubridad, dedicada al abastecimiento nacional de biológicos.

Una de las actividades que tiene mayor relevancia dentro de la Gerencia General es la relativa al desarrollo de proyectos a cargo de la unidad de Investigación y Enseñanza, ya que mediante su realización se retroalimentan los sistemas de producción y se pretende a mediano plazo disminuir la dependencia tecnológica del país en materia de elaboración de Biológicos y Reactivos.

Se cuenta con un sistema de distribución para surtir entregas locales, distantes en el país y también para el extranjero.

A continuación se presentan los productos que se elaboran en cada uno de los institutos.

Instituto Nacional de Higiene:

Vacunas: Triple D. F. T.

Toxoides Tetánico

B. C. G.

Antitífoidica

Sucros: Antirrábico Hiperinmune

Antihepatitis

Antiviperino Polivalente

Antitoxina Tetánica y Diftérica.

ANTIGENOS: Tuberculina P. P. D. 2. UT.

Coccidioidina

Histoplasmina

Antigenos Febriles (Jgo).

Estreptolisina "O"

HEMODERIVADOS: Albúmina Humana

Inmunoglobina Humana

Conjugado de Rabia.

EL INSTITUTO NACIONAL DE VIROLOGIA, cuenta con 158 empleados y se dedican a la producción de los siguientes productos.

Vacuna Antipolio Sabin Trivalente

Vacuna Antipolic Sabin Monovalente

Vacuna Antisarampionosa

Vacuna Antirrábica Humana

Vacuna Antirrábica Canina.

EL LABORATORIO CENTRAL DE REACTIVOS, cuenta con 33 empleados y es responsable de la manufactura de los siguientes reactivos.

HEMATOLOGIA: Diluyente de Drabkin p/hemoglobina

Patrón para hemoglobina

Diluyente de Hayem para globulos rojos

" " Turk p/globulos blancos

" para plaquetas

Colorante para reticulocitos

Anticoagulante Protombina

Cloruro de Calcio 0.02 M

Equipo para col. de Wright.

BIOQUIMICA: Equipo para det. de glucosa.

"	"	"	"	Urea
"	"	"	"	acido úrico
"	"	"	"	creatinina
"	"	"	"	colesterol
"	"	"	"	ésteres de colesterol
"	"	"	"	proteínas totales y albúmina
"	"	"	"	bulirrubina
"	"	"	"	cloro
"	"	"	"	calcio
"	"	"	"	bromosulfoftaleina

ENZIMOLOGIA: Equipo para det. de transaminasa glutámica -
oxala cética.

T. G. O. " " " " " "
 pirúvica.

T. G. P. " " " " amilasa.

2.3.- Organización.

A continuación presentamos la organización actual de la Gerencia General de Biológicos y Reactivos, empresa sobre la cual está fijado nuestro objetivo a cumplir, aunque anteriormente se hizo una breve mención de la organización desde un punto de vista administrativo, Ahora le presentamos en forma de organigrama y por medio de este podemos ver la posición tan importante que tiene la Gerencia de Producción para el desarrollo de la empresa y razón sobre la cual se tiene el objetivo de colaborar en el buen desempeño de sus funciones.

Podemos ver como la Superencia de Producción tiene mando sobre las Subdirecciones de Producción del Instituto Nacional de Higiene (INH), del Instituto Nacional de Virología (INV), y del Laboratorio Central de Reactivos (LCR), aunque en particular en ésta empresa, el Subdirector de Producción de el INH tiene mando sobre el INV y el LCR.

Consideramos ésta organización como apropiada para seguir cumpliendo con los objetivos de producción y desarrollo, entonces no se piensa en hacer un planteamiento para la modificación de éste organigrama, solamente se aumentará un pequeño departamento (informática) que estará dependiendo de la Gerencia de Producción y que nos servirá para cumplir con objetivos que se señalarán posteriormente.

Se tiene la consideración de que en esta empresa se tienen muchas deficiencias y para el sistema por controlar, siempre existirá retroalimentación para ir siempre mejorando el sistema.

FUNCIÓNES DEL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
DE CADA INSTITUTO.

- 1.- Elaborar el programa de producción de acuerdo con el director del instituto y subgerente de producción.
- 2.- Proponer al director y de acuerdo con la subgerencia de desarrollo cambios en los métodos de producción, así como los proyectos de investigación.
- 3.- Conocer la demanda de los productos.
- 4.- Elaborar el programa de producción de acuerdo con los jefes de laboratorios.
- 5.- Poner a disponibilidad del departamento de control, -- a través del director, los lotos que considera listos -- para las pruebas que procedan.
- 6.- Firmar con el director la orden de producción de cada lote.
- 7.- Participar en la selección de personal de producción.
- 8.- Promover el adiestramiento del personal en las unidades de su cargo y participar en el mismo.
- 9.- Informar diariamente al director la marcha de producción y problemas correspondientes.
- 10.- Asumir ante al director la responsabilidad por el --- control de calidad y rendimiento de cada unidad.

- 11.- Las que sean encomendadas específicamente por el-----
director del instituto.
- 12.- Conocer el precio de los productos, analizarlos y hacer
sugerencias para ajustes reales de estos.
- 13.- Conocer el funcionamiento específico de todo el equipo
así como destino y buena aplicación de la materia ---
prima, y producto terminado.
- 14.- ETC.

Las funciones de una gerencia de Producción, son ——— variadas y dependen de la organización de la compañía, aún cuando existen diversas acepciones en los términos por lo general son aplicables a este:

- 1.- Recibir los pedidos de cliente.
- 2.- Notificar a los departamentos de Ventas y Administración la aceptación del pedido en base a la factibilidad de manufactura.
- 3.- Analizar los pedidos para determinar la cantidad de ——— materia prima necesaria.
- 4.- Determinar los herramientas necesarios para su fabricación.
- 5.- Hacer órdenes de compra del herramental si es que ——— llegase a ser necesario.
- 6.- Formular las requisiciones de los materiales que fueran necesarios.
- 7.- Mantener las existencias de materiales y partes.
- 8.- Formular rutas de fabricación para la manufactura de ——— los productos.
- 9.- Hacer rutas cronológicas para el inicio y terminación de actividades.
- 10.- Planear las necesidades humanas para la producción.
- 11.- Administración de la información procesada por computadora, etc.

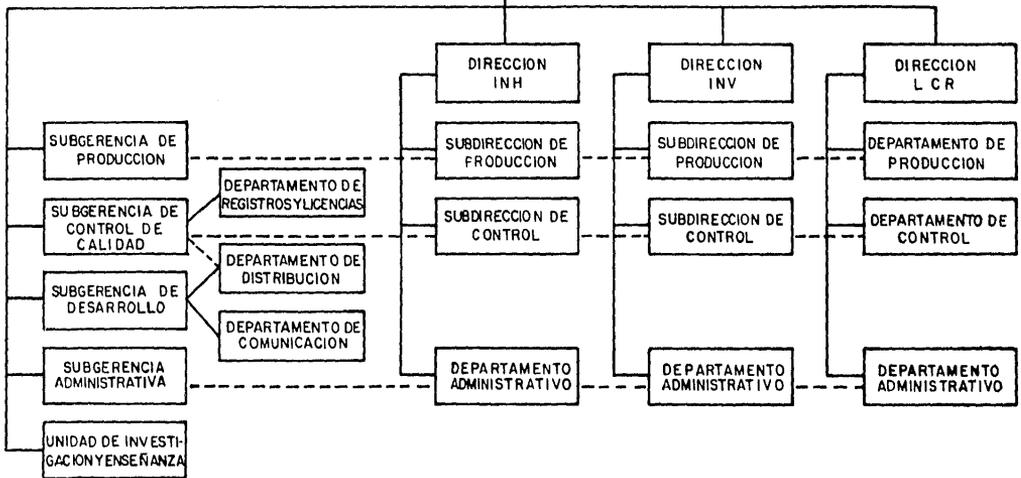
SUBSECRETARIA DE SALUBRIDAD

GERENCIA GENERAL DE
BIOLOGICOS Y REACTIVOS

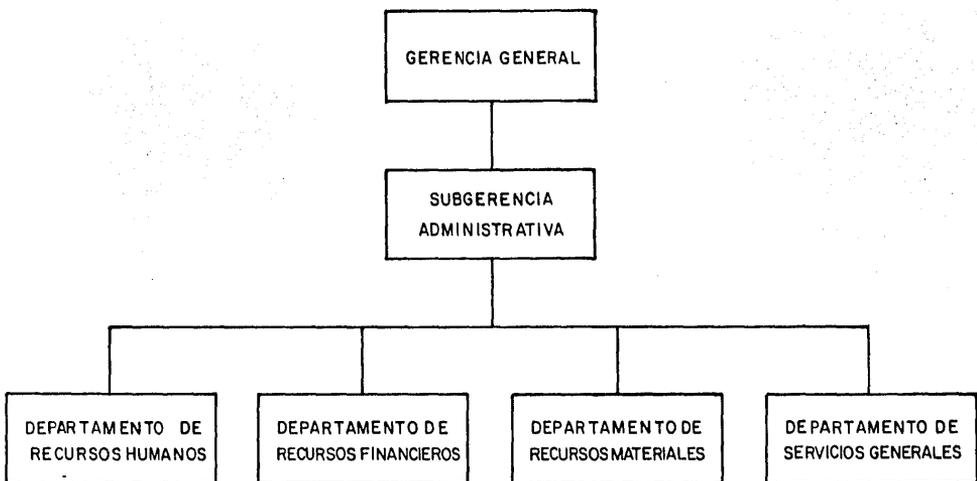
CONSEJO INTERNO

GERENCIA GENERAL

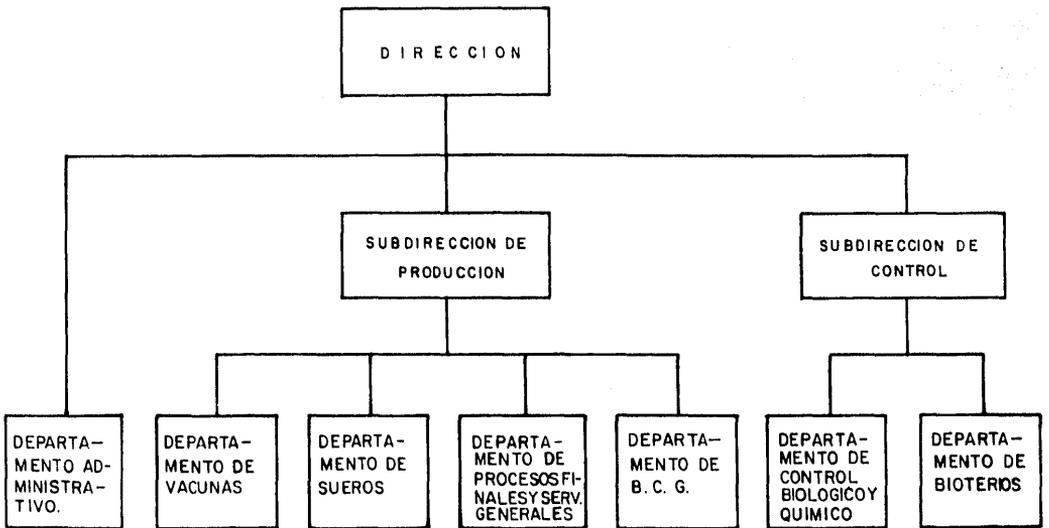
SECRETARIO
PARTICULAR



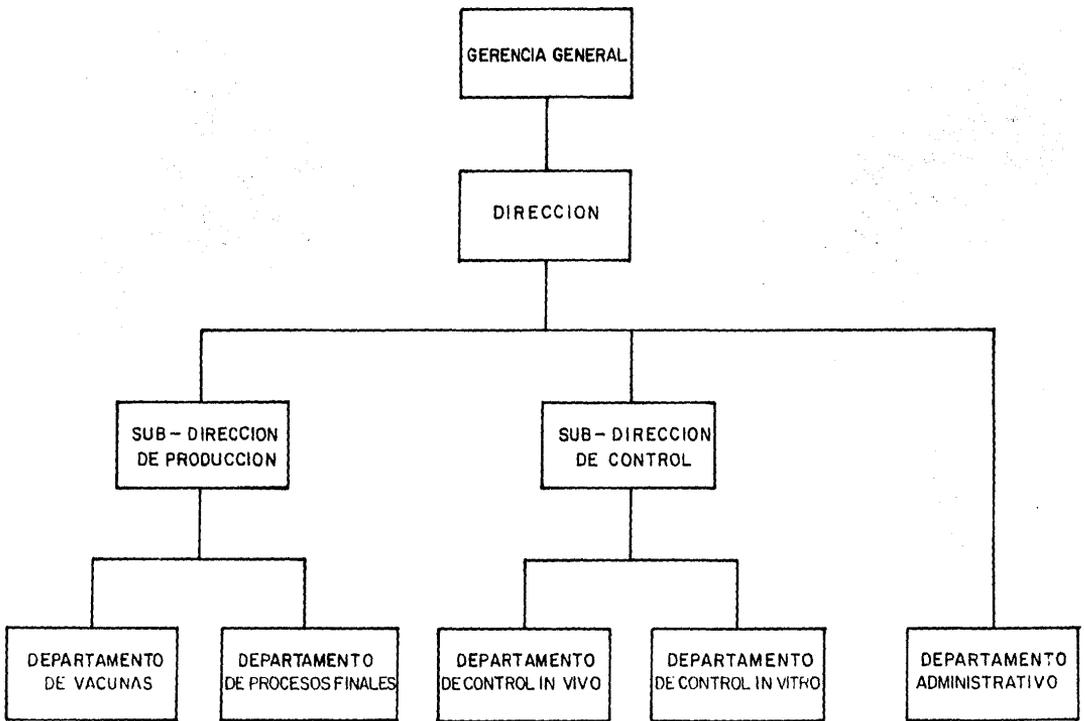
GERENCIA GENERAL DE BIOLÓGICOS Y REACTIVOS
ORGANIGRAMA DE LA SUBGERENCIA ADMINISTRATIVA



GERENCIA GENERAL DE BIOLÓGICOS Y REACTIVOS
ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE



GERENCIA GENERAL DE BIOLÓGICOS Y REACTIVOS
ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIROLOGÍA



2.4.- Sistema actual e identificación del Problema.

Dentro de todos los departamentos de la empresa - se tienen deficiencias, ya sea dentro de los departamentos productivos o los departamentos administrativos, algunas serán mencionadas debido a que se considera necesario para saber la razón por la cual se tiene como objetivo fundamental implantar un sistema de control. Es necesario - mencionar que este sistema de control sólo será enfocado en la cuestión productiva, dentro de ella sus almacenes de materia prima y producto terminado, compras y ventas. Teniendo presente que éste sistema se tendrá que retroalimentar para tratar de tener un sistema lo más eficiente - posible.

Algunos de nuestros Problemas son:

Almacén de Materiales y Materia Prima.

- . Falta de comunicación con el departamento de compras y producción.
- . El espacio para el volumen de almacenamiento resulta insuficiente.
- . El personal es insuficiente e incapaz de cumplir con las funciones específicas de Almacén.
- . La clasificación de artículos en Almacén se hace en base a experiencia, sin aplicaciones técnicas.
- . La codificación de artículos se hace por partidas.
- . No existen controles para la vigencia de los artículos.
- . Existen departamentos que solicitan más material - del requerido y lo almacenan ellos mismos, esto del control al almacén y a comprar.
- . El surtido por parte de compras lo hace en base a consideraciones o tiradas, y no en base a las necesidades de Almacén para surtir a producción.

- . El control de existencias lo hacen por medio de -
hardex, aunque no es malo, si existen métodos más
rápidos y efectivos.
- . No funciona el método de solicitar cuando las exis-
tencias están abajo del punto de reorden, ya que
compras falla mucho en cumplir las requisiciones
hechas por almacén.
- . etc.

La solución a estos problemas, se les planteará una
respuesta a cada uno de estos en el capítulo de Control de
Inventarios, Capítulo 4

Departamento de Producción.

- . No hay control de las cantidades que se producen.
- . Existen algunas órdenes de producción que tienen -
problemas para surtirlos.
- . No se sabe con alguna exactitud cuando se terminará
de producir un determinado lote.
- . No existe forma de calcular el precio unitario de
los productos.
- . No se sabe con exactitud si un lote está atrasado
o adelantado respecto al tiempo programado de ter-
minación.
- . Hace falta tener control sobre las causas que provo-
can que la fabricación de un lote determinado se -
atrase o se pierda.
- . El personal sigue insuficiente y con incapacidad.
- . Etc.

Posteriormente veremos controles sobre estos problemas
de producción y se harán con apoyo de la computadora para
hacerlos lo más rápidos y fáciles posible.

Las funciones de los departamentos de Compras-Almacén es ineficiente y el almacén no obtiene todo lo que requiere al momento deseado, etc.

Al departamento de ventas no se le cumple totalmente las cantidades requeridas y en el momento deseado por diferentes causas, etc.

En general el sistema por aplicar tendrá varios controles que lograrán en forma general una mayor productividad en todos los departamentos, por supuesto que todos estos controles serán apoyados por la información que proporcione la computadora.

Dentro de los departamentos productivos existe personal el cual tiene relaciones laborables con su sindicato y dentro de sus políticas no siempre se pueden hacer los cambios que en algún momento determinado fuesen necesarios esto obstaculiza un poco algunos objetivos que a veces se desean y queda como alternativa la de tener que adaptarse algunas veces a las condiciones, necesidades y capacidad del trabajador.

3.2 PROGRAMACION DE PRODUCCION POR FASES.

Como se mencionó anteriormente, ante la carencia de un medio informativo común para todos los laboratorios y departamentos de la G.G.B. y R. de las fases de producción para producir los diferentes productos de la misma se diseñó un formato, tal como se observa en el anexo (1)

Objetivos:

- . Tener la información real y actualizada de los lotes que se tienen en proceso.
- . Saber la cantidad aproximada de c/u. de los lotes.
- . Saber en qué fase se encuentra algún lote específico y para cuándo deberá salir de alguna determinada fase.
- . Saber el total de fases y el tiempo total para producir cada lote.
- . Saber en forma aproximada cuándo llegará a una fase y cuándo saldrá de la misma.

Ventajas:

La importancia más relevante para la gerencia es la información real y actualizada de saber cómo, cuándo y cuánto se obtendrá del producto deseado, además que al tener en ésta forma una columna para observaciones, se sabrá que problemas existieron para deshechar ese lote o causas de retraso del mismo, y con ésta información la gerencia podrá tomar decisiones para la corrección del problema existente.

Para los laboratorios tiene gran utilidad, ya que con esta forma podrá controlar y saber con exactitud cuándo entro un lote a una determinada fase y cuando deberá salir y no tener confusiones en los departamentos productivos, al trabajar con lote simultáneos.

Al saber cuándo saldrá de una fase y entrará a la ---
otra hará que se éste prevenido con el material y el equipo
necesario para efectuar la fase siguiente.

Estas formas las llevaran los jefes de cada laboratorio
tendrán la información correcta al momento que se desée, -
debido que después de actualizarlo nuevamente, esta forma-
se tendrá para que la visualice y obtenga la información -
quien desée y más que todo podrá saber las informaciones -
que se hacen en el tiempo de proceso del producto que se -
trate y esto servirá como experiencia para tomar decisiones
sobre una posible corrección al proceso.

Es importante hacer notar que aparte de esta forma, -
también conservaremos esta información en la computadora,
está deberá ser proporcionada, cuantas veces sea necesario
por la gerencia, para tenerla actualizada.

Manera de llenado de la forma de PROGRAMACION POR FASES.

Se informará de lo siguiente:

- a).- nombre del producto
- b).- días programados que se llevará para terminarse
- c).- tiempo programado de cada fase
- d).- Merma máxima deseada
- e).- Cantidad deseada a producir
- f).- nombre del lugar de cada una de las fases
- g).- número de orden de producción
- e).- el tipo de presentación
- i).- número de ampollitas
- g).- número de dosis
- l).- número de lote.

NOTA: Hasta aquí toda esta información se hará antes de comenzar a producir el lote y ya que se comienza a --- producir se van llenando las columnas con las fechas y --- tiempos reales que se llevan en cada fase y se hacen las- observaciones necesarias para mejorar el proceso de cada- producto. Toda esta información se podrá tener real y --- actualizada en el momento deseado con apoyo de la computadora,

3.3.- ORDEN DE PRODUCCION.

La orden de Producción se creó, como se mencionó --- anteriormente, debido principalmente al desconocimiento -- del costo unitario de producción. Para calcular éste costo es necesario toda una secuencia de recopilación de información, dentro de ésta se encuentra la siguiente:

. El total de materia prima tomando en consideración para ésta.

- a).- Cantidad teórica a utilizar
- b).- Materia Prima y/o componente utilizada
- c).- Cantidad real utilizada
- d).- Valor Unitario
- e).- Importe total.

. Total del costo de Mano de Obra utilizada en las - areas de envase, empaque, control de calidad y prod.

. Total del costo de Material de envase, empaque y - control de calidad.

. % de gastos indirectos que se utilizaron para la - producción del lote que marca la orden de producción ésta información la proporcionará el Dto. Administrativo.

Teniendo la información de los costos del total de - Materia Prima; material de envase, empaque y control de - calidad; el total de mano de obra y porcentaje de gastos- indirectos para producir el lote que marca la orden de -- producción, entonces ya podemos sacar el costo unitario, de producción, siendo éste igual al total de todos los --- costos entre el total de unidades a producir del lote que se trate y para comercializarse sólo quedará tener en --- cuenta otros valores como utilidad, gastos de ventas, publicidad, etc.

VENTAJAS:

Para la Gerencia tendrá mucha utilidad debido a que sabrá que tanta producción, para cuándo y a qué costo --- saldrá la cantidad de unidades requeridas y en general --- tendrá un perfecto control de producción de los lotes de los diferentes productos debido a que sabrá cuándo se --- expida la orden, cuándo se comenzó a producir y cuándo --- saldrá liberado del producto.

Al saber los costos a los que se incurre para producir una orden de producción se puede hacer un análisis y saber donde se tienen los mayores costos y las causas que lo --- originan.

Se sabrá cuando una orden no sale a la fecha programada y las causas que originaron el retraso.

Se sabrá si sale mucha o poca cantidad liberada con respecto a la cantidad real producida y se investigará -- las causas de origen de la anterior.

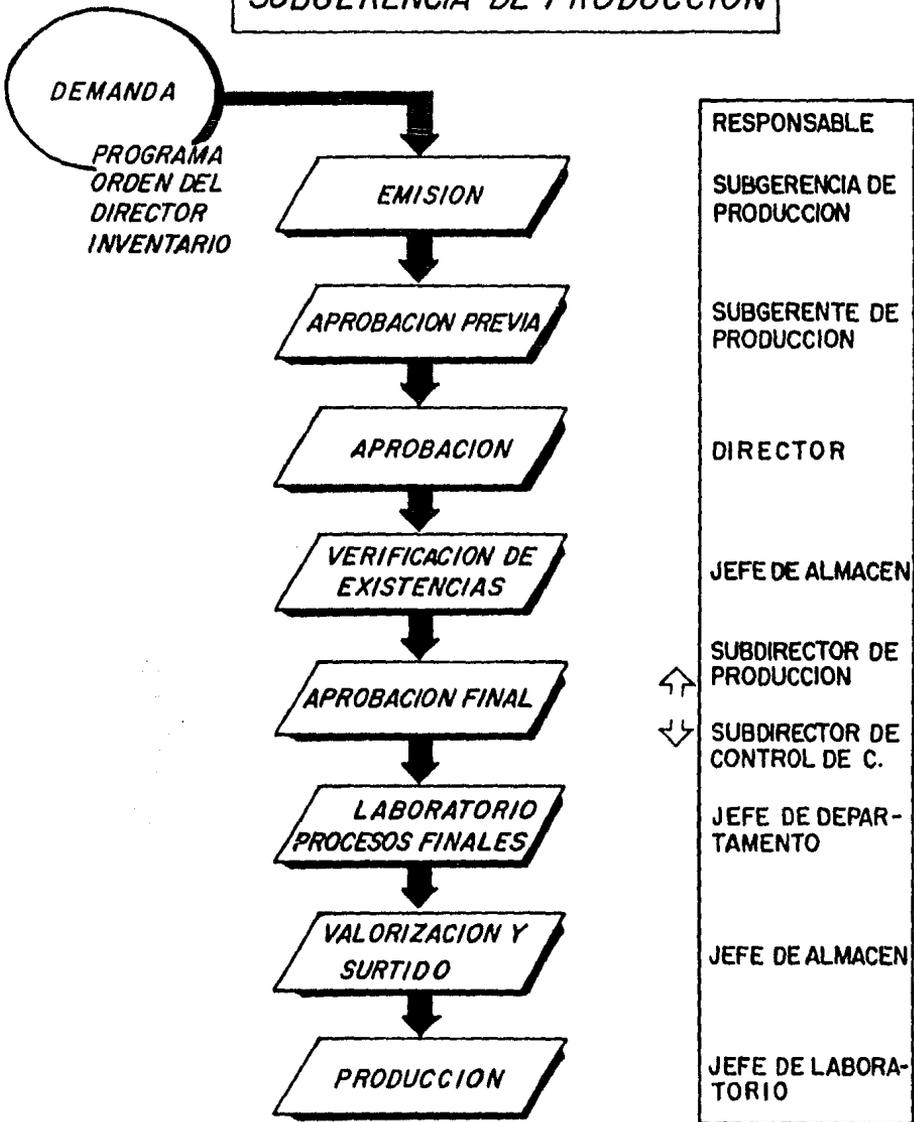
Teniendo ordenes por expedirse se tendrá ordenes de información sobre el total de materia prima, materiales de envase, empaque y control de calidad necesarios y podrá -- programar la adquisición de estos productos de tal manera que cuando se expenda la orden no haya faltantes.

Los formatos de la orden de producción se pueden ver en el anexo 2: y 3.

Para que la emisión de la orden de producción tenga efectividad, se plantea una secuencia de actividades tal como se muestra a continuación.

GERENCIA GENERAL DE BIOLÓGICOS Y REACTIVOS

SUBGERENCIA DE PRODUCCION



Para cumplir con éste fin es necesario comprender ---
cuales son los objetivos deseados, los cuales en forma ---
generalizada se puede decir que se desea que todos los ---
departamentos que participan en forma directa e indirecta---
para cumplir con los objetivos de producción, trabajen en---
forma coordinada y eficiente y se cumplan los programas --
satisfactoriamente y con costos óptimos.

Se puede decir que la producción tiene como finalidad
proporcionar al cliente el mejor servicio, de manera econó-
mica, cantidad y calidad deseada y con el tiempo requerido.

Al hablar de la coordinación de departamentos que ---
participan en el proceso de fabricación significa tener en
consideración a todos, desde el almacén de materias primas,
compras, etc. Hasta el de entrega de producto terminado.
Al recordar estos departamentos es necesario hacer mención
de las principales preocupaciones que se presentan para --
cumplir con los objetivos deseados, uno de los principales
es el de proporcionar en cantidad, calidad y tiempo deseado
los insumos necesarios, a los departamentos, y así estos -
cumplan con sus objetivos particulares. Se consideran como
insumos la materia prima, maquinaria, productos semipro---
cesados, personal, energía, etc.

Es necesario conocer la forma en que trabaja toda la --
fase productiva, ya que el tipo de sistema empleado para -
el control depende de la producción misma. Por ahora no --
indicaremos como trabaja a detalle la fase productiva, -
debido a que no es la finalidad principal de éste trabajo,
sólo mencionamos que el tipo de control empleado es el de-
por LOTES, el cual consiste en vigilar el proceso de la --
producción, en todas sus etapas, a los diferentes lotes.

Dentro de las finalidades del control de la producción se encuentra la de coordinar las instalaciones y otros --- medios de producción y de ahí que haya muchos puntos con --- los cuales se tiene comunicación con diferentes departamentos. Por ejemplo el Dpto. de ventas tiene el interés de que estas sean la mayor posible, cosa que puede cumplirse si --- se tiene satisfecha a la clientela, lográndose este normalmente si se tiene la calidad y el costo deseado por el --- cliente, y por lo tanto la calidad del producto implica --- tener relación del Departamento de ventas con el de producción.

El Departamento de compras desearía comprar siempre en cantidades que le proporcionaran ahorros y que los pedidos se los hiciera con mucha anticipación, cosas que el Departamento de producción no siempre le son posibles y muchas --- veces no convenientes.

El Departamento de control de calidad se preocupa por la calidad del producto sin tomar en cuenta las dificultades de producción y esto provoca muchas veces problemas --- entre los diferentes departamentos.

El Departamento de personal prefiere tener siempre --- el mismo personal en el Dpto. de producción, pero éste --- último siempre tiene la necesidad de hacer los cambios --- pertinentes para lograr sus objetivos particulares, y estos se ven obstaculizados muchas veces por conflictos laborales en el departamento de personal.

En general se puede decir que cualquier cambio en la cantidad o los métodos de producción pueden ocasionar ---- problemas en la organización de la empresa, razón por la --- cual es aconsejable que los miembros del control de la --- producción consideren estos casos para reducir al máximo --- los problemas internos de la misma empresa y que se pueden ver reflejados en los intereses de la misma.

3.4.- Pronósticos.

Una manera de conocer el comportamiento de los movimientos externos e incontrolables de la economía en todo el medio de negocios es por medio del pronóstico de ventas debido a esto al querer hacer la venta de cualquier producto se tiene que tomar la decisión de hacerse en base a un planteamiento lo más confiable posible, tomando como base fundamental los comportamientos externos, ya sea anteriores si ya se ha vendido el producto, o actuales por medio de cuestionarios, entrevistas, etc., Si el producto es nuevo. En general el lograr que se conosca con cierta certidumbre la cantidad de producto a vender nos puede proporcionar el beneficio a la vez de conocer la cantidad de materia prima por comprar, almacenar, la cantidad de capital por desembolsar, cantidad económica para materiales de envase empaque y Mano de Obra directa, en general vemos que el pronóstico de las ventas nos viene a proporcionar una buena cantidad de información para la toma de decisiones de la empresa misma.

Un buen planeamiento de las ventas tiene ciertas ventajas:

- . Se le cumple más satisfactoriamente a los clientes.
- . Se evitan cancelaciones de pedidos por retraso en la entrega.
- . Con respecto a la mano de obra, se reducen los costos, ya que se hacen cargas de trabajo más ajustables y disminuye problemas y costos en los despidos de personal.
- . Los inventarios se manejan más eficazmente.
- . La administración de capital se hace en forma más eficiente.

Haremos uso de los pronósticos para prever actividades futuras, en nuestro caso específico, ventas, y por consecuencia nos ayudará para hacer planes con respecto a los sistemas productivos de tal manera que cubran las necesidades futuras.

Los pronósticos sobre ventas serán en periodos de años aceptables, ya que como se sabe, esto será más inciertos a la medida que nos propongamos pronosticar periodos cada vez más lejanos.

Los pronósticos a realizar se harán con los métodos que proporcionen más certidumbre, o en otras palabras los métodos que proporcionen el mínimo de error y que se pueda evaluar dicho error.

Para conocer el tipo de variación que existe en la empresa que trabajan en particular, damos a conocer los diferentes tipos de variación.

- a).- VARIACIONES DEBIDO A LA TENDENCIA.- El simple hecho de que las ventas de una empresa dada estén aumentando ó disminuyendo constantemente, conduce a que cada semana, cada mes, cada año., el volumen de ventas sea diferente. En estos casos los ventas varían porque hay una tendencia y está podrá seguir una línea recta, una curva exponencial o cualquier otro tipo de curva. Este tipo de variación no es difícil de predecir.

- b).- VARIACIONES CICLICAS.- Son aquellas que se repiten-- periodicamente cada determinado número de días, se-- manas, meses o años. Como ejemplo podemos citar el - aumento de ventas de tiendas de autoservicio en fin-- de semana.
- c).- VARIACIONES ESTACIONALES.- Es un tipo especial de -- variación ciclica para la cual el ciclo es aproxima-- damente igual a un año, por lo tanto las variaciones estacionales se observan siempre en los mismos meses o en las mismas estaciones de año.
- d).- VARIACIONES ALEATORIAS.- Estas son todas las demás - variaciones que pueden ser provocadas, por ejemplo - por decisiones de competidores, eventos especiales, modas, etc.

Después de haber descrito los diferentes tipos de -- variaciones vemos que la primera o sea la de variaciones-- debido a la tendencia es la que más se ajusta a las condi-- ciones de la empresa que tratamos y por consecuencia sólo nos resta saber cual es la tendencia que más se ajusta a-- nuestro caso.

Método de Mínimos Cuadrados (Recta)

Siempre que los datos sugieren una recta para la --- representación, el método de los mínimos cuadrados podrá-- ser utilizado para la elaboración de un pronóstico. Este-- método consta de la determinación de la línea recta que - mejor se ajusta a los puntos, es decir, la línea para la-- cual la suma de los cuadrados, de las distancias a los -- puntos de la gráfica, es mínima. Como sabemos la de cual-- quier línea recta es como la que sigue:

$$y = a + bx$$

Las ecuaciones que proporcionan los valores de "a" y "b" para la recta de mínimos cuadrados son las siguientes:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Donde "x" y "y" son las dos variables del problema y el número de puntos.

Si tuvieramos las ventas determinadas para diferentes años podemos considerar a "x" como los años que se traten y la variable "y" será la cantidad de ventas por cada año respectivo, considerando X= 0 el primer año en estudio y así sucesivamente.

Calculando $\sum X^2$, $\sum Y$, $\sum X$, $\sum XY$ y aplicando respectivamente en "a" y "b" podemos encontrar estos valores y aplicarla a la ec. de la recta.

Utilizando de ec. de la recta podemos determinar el pronóstico deseado para el año que se búzque con sólo --- aplicar el valor de "x" respectiva para el año deseado.

Método de Mínimo Cuadrado (Curva exponencial)

Este método consta de ajuste de una curva exponencial a los puntos. La forma de la ecuación de la curva es como sigue:

$$Y = ab^X$$

El ajustar una curva exponencial a los puntos es --- equivalente al ajustar a una línea recta a estos mismos - datos, pero marcando en el eje vertical el "Log y" en vez de "y", esto se debe a que si tomamos el logaritmo de "y" en la ecuación de la curva exponencial, resulta los siguientes:

$$\text{Log } Y = \text{Log } (ab^x) = \text{Log } a + \log b$$

Si ponemos $\log a = A$ y $\log b = B$, tenemos

$$\text{Log } Y = A + BX$$

Que es obviamente la ec. de una recta. Y ahora por lo tanto podemos marcar "x" el eje horizontal y "y" el eje vertical y ajustar una recta a los puntos utilizando el método de mínimos cuadrados. Si observamos la ec: $\text{Log } Y = A + BX$ podemos deducir que las ecs. Para calcular "A" y "B" son los siguientes:

$$A = \frac{X^2 \sum \log y - \sum X (\sum X \log y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{N (\sum X \log y) - \sum X \sum \log y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Calculando $\sum \log y$, $\sum X$, $\sum X \log y$ y $\sum X^2$ para A y B y aplicando en la ec. de la recta: $\log y = A + BX$ y además sabiendo que:

$$a = \text{antilog } A$$

$$b = \text{antilog } B$$

Finalmente encontramos la ec. de las curvas exponenciales $Y = ab^x$

Y para pronósticar un año deseado sólo restas aplicar el valor de X respectivo.

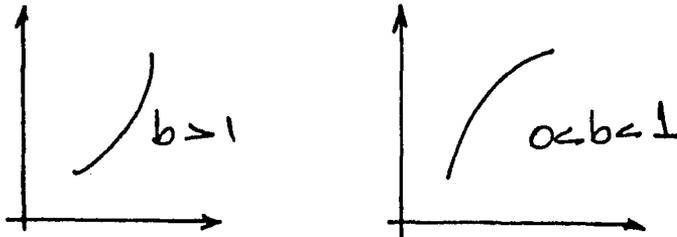
Método de Mínimo cuadrado (Curva de potencia)
(Al reverso).

Metodo de Mínimos Cuadrados (Curva de Potencia)

La curva de potencia tiene la siguiente ec:

$$Y = ax^b$$

Esta ecuación gráficamente tiene las formas siguientes:



La ecuación anterior la podemos transformar sacando logaritmo.

$$\log Y = \log a + b \log X$$

Que también es la ec. de una recta. Por lo tanto — podemos utilizar el método de mínimos cuadrados para ajustar una línea recta a la variable $\log Y$ y $\log X$, "a" y "b" obtuvieron como sigue:

$$a = \text{antilog } \frac{\sum (\log x)^2 \sum \log Y - \sum \log X \sum (\log X \log Y)}{N \sum (\log X)^2 - (\sum \log X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum (\log X \cdot \log Y) - \sum \log X \cdot \sum \log Y}{n \sum (\log X)^2 - (\sum \log X)^2}$$

Y por lo tanto para saber el pronóstico deseado sólo resta aplicar el valor de X respectivo a la ec.

$$Y = ax^b$$

Coeficiente de correlación.

Si es posible representar la variación de una variable Y en función de una variable X a través de una línea recta, decimos que existe entre las dos variables una correlación lineal. Esta correlación puede ser más o menos precisa, dependiendo del error que se comete al representar dicha variación a través de la línea recta. La precisión de la correlación lineal puede ser evaluada determinando el coeficiente de correlación.

$$C.C. = \frac{n \sum xy - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum X)^2 \cdot n \sum y^2 - (\sum Y)^2}}$$

En el coeficiente de correlación estará siempre entre: $-1 < C.C. < 1$, si la representación de la variación a través de la línea recta es exacta será igual o muy aproximada, a 1 ó -1, dependiendo de la inclinación de la recta, es decir así la función es creciente o decreciente, si el coeficiente resulta muy bajo esto indica que la variación estudiada no deberá ser representada a través de una línea recta. Si el coeficiente resulta muy elevado (pero todavía menor que 1 en valor absoluto) esto significa que no existe una correlación lineal perfecta, sin embargo la variación puede ser precisamente representada a través de la línea recta.

Todo lo de pronósticos también lo podremos manejar con apoyo de la computadora, sólo necesitaremos darle información y pedirle el pronóstico para el año deseado.

3.5.- Control de Producción Sistematizado.

3.5.1.- Introducción. Siempre se ha considerado al control y programación de la Producción como algo complejo debido a que para lograr esto se deben tomar en cuenta muchos factores y tener un buen control de los mismos. En éste sistema daremos como a un hecho que el control de inventarios sistematizado existe, ya que éste control es de vital importancia para cumplir con nuestro objetivo, esto debido a que de hecho se tendrá el control de inventarios, sólo que de él hablaremos en el siguiente capítulo.

En la actualidad el control de Producción es muy variado y para su control existen muchas técnicas y la efectividad y veracidad consistirá según la empresa de que se trate.

Para nuestro caso el sistema de control de Producción es una de las tareas más importantes y con ello -- lograr a establecer una toma de decisiones más rápidas -- veraces y efectivas, en beneficio de la productividad -- de nuestra empresa.

El lograr que el sistema funcione tendremos como -- beneficio una interrelación armónica y adecuada entre -- los departamentos de cada instituto y a la vez entre -- estos últimos. Es conocido el beneficio que proporciona el apoyo de la computadora para el control de sistema -- donde se manejan gran variedad de elementos, y con ello aumentar en forma notable el control del sistema que -- se desea y así colaborar en la productividad de la en-- presa.

Al control de inventarios y el control de producción están considerados como dependientes uno del otro para su mayor efectividad en su objetivo, ya que cualquier trabajo independiente de alguno de estos controles sin tomar en cuenta al otro podría conducir a una solución subóptima.

Es conveniente hacer una definición del objetivo - que tratamos de establecer, razón por la cual consideramos que el control de producción se efectúa por medio de movimientos sistemáticos de materiales, mano de obra directa e indirecta y equipo por todo el ciclo de fabricación, considerando desde la adquisición de materiales hasta la venta de producto terminado.

El plan de control de producción estará basado en un buen aprovisionamiento de materiales, personal e equipo, en base a esto, éste control marcará los límites sobre los cuales trabajará el control de inventarios, así pues el control de producción originará la forma en que se proporcionan en forma continua las demandas que solicite el cliente, el buen manejo de capitales para las diversas distribuciones, la capacidad de producción de la planta en forma óptima, la asignación de obra diversa, etc., y este control lo efectuará no sólo para el presente, sino también para efectos futuros.

Nuestro sistema de producción se considera como continuo por hacerlo en cantidades considerables típicas y para esto emplearemos las fases comunes del control de la producción que son las siguientes.

Orientación... Señala la ruta a seguir con el producto-

hasta la asignación de hombres y maquinas para efectuar el trabajo deseado.

Programación... Esta fase indica la fecha en que se procederá a efectuar cualesquiera o de todas las fases de producción.

Despacho... Aquí se indica al o los departamentos de producción, las cantidades que se requieren para cumplir las ordenes de producción requeridas.

Actuación... Consiste en seguir las fases de producción y ver que se cumplan los trabajos solicitados en el tiempo requerido y en caso contrario ordenar las soluciones factibles.

3.5.2.- Objetivos.- Como objetivo general podemos mencionar que nuestro fin principal es el de lograr que -- la gerencia pueda manejar en una forma efectiva, ininterrumpida y económica el flujo de sus procesos. Es importante que la gerencia conozca a perfección todos los recursos y limitantes con los que cuenta para así poder tomar decisiones más certeras para el control que se desea establecer.

En particular se pueden establecer objetivos más específicos estos serían:

- eficiente manejo de las ordenes de Producción.
- optimización de la adquisición de equipo y materiales
- optimización de las cantidades de fabricar.
- optimización en el Mantenimiento de edificios y equipo.
- con ayuda del pronóstico lograr un buen servicio en cuanto a cantidad de fabricación y tiempo de entrega del producto.
- controlar existencias de materiales en los almacenes y diferentes departamentos por donde pasa el producto.
- control de Mano de Obra directa e indirecta.
- mantener una información actualizada y veráz para los departamentos de manufactura, compras y ventas.
(este por medio del sistema automatizado)
- programación de fabricación de productos con apoyo de rutas críticas, diagramas de Gant, etc.
- saber el costo de fabricación real de los productos con el apoyo de la orden de Producción.
- diseñar, rediseñar y conservar sistemas con apoyo de la computadora.

Debido a la importancia que tiene el Control de Producción con apoyo de la computadora, se creará el departamento de Informática que se encargará de adquirir, procesar y entregar toda la información requerida por los diferentes departamentos (se incluye almacén de materias primas y producto terminado).

La enorme virtud de la computadora es, como sabemos, la habilidad para llevar cálculos con rapidéz, almacenar información considerable y presentarla en el momento requerido. Los avances técnicos son tan grandes que en pocas ocasiones se limitan el número o tipo de cálculos y/o almacenamiento de datos que se estén efectuando. Para nuestro caso particular la computadora que utilizaremos será suficientemente capaz de ayudarnos a cumplir nuestros objetivos de cálculo y almacenamiento de datos.

El apoyo de la computadora indudablemente evitará a la Gerencia a tomar decisiones de "corazonadas" o conjeturas y forzará a la misma a tomar decisiones ciertas y más efectivas, inclusive decisiones futuras de estrategia.

En lo que se relaciona a la Gerencia se iniciará a trabajar con apoyo de una computadora central de la Secretaría a la cual corresponde, razón por la cual momentáneamente no se hace el estudio exhaustivo, elaborado cuidadosamente, para la adquisición de una computadora, momentáneamente se hará un uso adecuado y aprovechamiento máximo de la computadora, se familiarizará el personal de los diferentes departamentos con el nuevo sistema creado y al ir mejorando la optimización del sistema y mejorando los recursos se analizará la posibilidad de adquirir una computadora propia.

Debido a que existe una gran variedad de productos terminados y como consecuencia también lo hay de productos semiprocados y materia prima, esto nos proporciona una gran diversidad de fases y el desglose de éstas -- nos resulta extenso, razón por la cual sólo informamos que nuestro desglose consta de tres pasos fundamentales.

- . Materia Prima.
- . Producto Semiprocado.
- . Producto Terminado.

La forma que se tendrá para medir el control con apoyo de la grafica de Gantt se presenta a continuación en la siguiente hoja.

En una empresa productiva se tiene que manejar una gran variedad de datos, reunirlos, recordarlos en forma adecuada, los cuales a su vez pueden servir para generar más datos, en general cuándo más grande sea la empresa, mayor tendrá que ser la cantidad de datos por manejar -- éste es el motivo por el cual se haya la empresa en la necesidad de manejar toda la información en forma automatizada y requerir del apoyo de una computadora.

Se requiere que el personal del Dpto. de control de Producción tenga conocimiento del manejo de estos datos en forma automatizada así como la capacidad y limitaciones del equipo con que se cuenta.

3.5.3.- Características del sistema.

Aunque el tema de control de inventarios sistematizado lo veremos en el tema 4., en éste momento consideramos que ya se tiene una buena administración del departamento de almacén de materia prima y producto terminado y que sirva de auxiliar principal para que en un momento dado tengamos la información exacta y actual de productos y así poder decidir con exactitud si se procede a ejecutar una orden de producción, si se cancela o se hace en una cantidad menor.

Dentro del Control de Producción sistematizado llevaremos varios controles, los cuales serán para que sirvan para lograr en manera eficiente nuestro objetivo, -- estos son:

- . Programación por fases.
- . Orden de Producción.
- . Pronósticos.

Estos temas ya se trataron más ampliamente en los temas anteriormente descritos y con ello se menciona su finalidad fundamental. (3.2, 3.3. y 3.4 respectivamente).

Estos controles los prepararemos en forma eficiente-real y actualizada con apoyo de la computadora, los cuales para lograr este objetivo se requiere estar retroalimentado nuestro nuevo departamento de informática. Y a la vez solicitando la información que se requiere en el momento deseado y así poder tomar las decisiones más justas y certeras posibles.

Considerando la importancia del lugar donde se ---
ejecutará lo antes mencionado como anteriormente se ---
dijo se creará un pequeño departamento el cual estará ---
bajo el mando de la Gerencia de Producción. Este departa-
tamento será pequeño inicialmente y existirá la posibili-
dad de ampliación todo en base a los recursos de la ---
Gerencia, también será factible aumentar el número de ---
puntos a controlar., ya que inicialmente sólo controlará
los de nuestros objetivos del control de la Producción ---
é Inventarios.

Bien se sabe que la Gerencia tiene un sinnúmero de
problemas los cuales una gran mayoría pueden solucionarse
con apoyo de este departamento de informática, esto se ---
hará poco a poco en cuestión de la adaptación, familiari-
dad y comunicación de los departamentos de producción, ---
administración, almacenes, etc.

Se hace notar que todos estos problemas no estén ---
dentro de nuestro objetivo lograr su solución, sólo en-
las más importantes, según nuestro análisis, serán en ---
los que colaboremos en su solución, sólo sin embargo ---
existe el buen deseo de que con apoyo y constancia ---
presto se superen muchos de estos problemas.

Descripción Funcionamiento de los Programas

Para nuestro sistema Control de Produccion requerimos del apoyo de formatos y programas, estos últimos tendrán relación directa con los programas de Control de Inventarios debido a que para producir cualquier orden de Producción se requiere saber existencia de materia prima, material de envase, empaque y control de calidad, así como al efectuar la orden de producción, saber en que estado de existencias se quedaran los mismos.

Teniendo en consideración la importancia que tiene el saber la información de existencia de materia prima y materiales, se tendrán programas que nos proporcionan el estado de existencias actual y periódico, de estos programas se hablará en el siguiente capítulo con más detalle, en estos programas podremos obtener cualquier dato sobre cualquier material, tal como será:

- . Clave del producto
- . Nombre del producto
- . Precio unitario
- . Entradas
- . Salidas
- . Saldo en cantidad
- . Importe del saldo
- . punto máximo
- . Punto de reorden
- . Punto mínimo
- .. Inventario de seguridad

Toda esta información nos será de mucha utilidad para saber si se procede a ejecutar una orden de producción completa, en parte o si se cancela por no haber e-

xist. de materiales, en el caso de que se terminen las - existencias de un producto al efectuar una Orden de --- Producción se procederá de inmediato a efectuar la orden de compra.

Hablando específicamente sobre el programa de Orden de Producción, tomaremos en cuenta el anexo 2 y 2' (formato para la orden de Producción), en el cual tendremos que proporcionar al archivo de la Orden de Producción toda la información referente, tal como es:

- . Nombre del producto.
- . Grupo.
- . Presentación.
- . N° Orden de Producción.
- . N° lote.
- . Cantidad a producir.
- . Unidad, clave, nombre, cantidad real utilizada y valor unitario de cada materia prima.
- . Fecha iniciación.
- . " terminación.
- . N° de personas, nivel de ingresos, cantidad de horas empleadas y precio unitario, horas de -- Mano de Obra para los departamentos de envase, empaque control de calidad y producción.
- . Cantidad, clave, descripción y valor unitario-- para los materiales de los departamentos de -- envase, empaque y control de calidad.

Toda esta información, para cada uno de los productos será proporcionada y posteriormente será archivada para así tener la información referente a cada producto y así solicitarla en el momento necesario, con esto podremos saber que cantidades de Materia Prima, materiales y mano de obra se requiere para efectuar una orden de producción, y con esto ir al almacén, investigar existen-

cias Y saber si contamos con todo lo necesario antes de ordenar la ejecución de la orden de producción, además con la fecha de iniciación y terminación, sabremos en forma aproximada cuando la terminaremos.

Enseguida también hablaremos del programa del control de producción por fases, en el cual también podremos -- obtener la información de el tiempo aproximado para realizar una orden de producción dada.

Los objetivos principales del programa de la orden de producción son:

- . Mantener archivada toda la información referente a cantidad y costo de Materia Prima, material de envase, empaque, y control de calidad, y mano de obra directa empleada para producir los diferentes productos que se fabrican y así solicitar esta información de un producto cualquiera cuando se desee.
- . Calcular el precio unitario de cada uno de los productos teniendo en consideración toda la información anterior.

Para calcular el precio unitario de un producto -- se procederá como sigue:

- a).- Se calculará el total de materia prima sumando todos los importes de cada una.
- b).- Se calculará el total de mano de obra en los departamentos de envase, empaque, control de calidad y producción, sumando los importes de horas - hombre empleadas en los departamentos mencionados.

- c).- Se calculará el total de materiales empleados en los departamentos de envase, empaque y control de calidad sumando los importes de cada uno de estos materiales.
- d).- Se obtendrá la sumatoria de el importe total de materia prima, mano de obra de envase, empaque, control de calidad y producción y materiales de envase, empaque y control de calidad a sea la suma de a), b), y c).
- e).- El importe de gastos indirectos será el 20% de la sumatoria calculada anteriormente en d).
- f).- EL GASTO TOTAL. Nos resulta de sumar las cantidades totales obtenidas en d), y e).
- g).- EL PRECIO UNITARIO, resulta de hacer la división de el GASTO TOTAL y la cantidad liberada, ésta última cantidad será proporcionada por el departamento de control de calidad al pasar por su última fase.

En forma algebraica seria:

	.	importe materia prima	
	.	" material envase	
+	.	" " empaque	
	.	" " control de calidad	
	.	" mano de obra de envase, empaque control de calidad y producción.	
	<hr/>		
+	Costos directos del producto		
	Gasto indirecto del producto		
	<hr/>		
	Gasto total del producto.		

Precio Unitario=Gasto total del producto/ cantidad de producto liberado.

Se da a conocer que este precio unitario calculado esta libre de cargos adicionales tales como pueden ser: utilidades, gastos de ventas, publicidad, etc. Y corresponde a las politicas de la direcci3n fijar los costos en cargos adicionales.

A parte de saber los articulos requeridos en forma directa para ejecutar Orden de Producci3n es necesario saber tambien si contamos con articulos que no son parte del producto pero que son necesarios para ejecutarse la Orden de Producci3n completa, en cualquiera de los diferentes departamentos; algunos de estos pueden ser por ejemplo, algod3n, alcohol, cuantos, etc.

Al ejecutarse los programas podemos obtener reportes auxiliares que nos serán de importancia para el objetivo de control deseado, algunos de estos son:

- . El listado de movimientos que han efectuado al -
archivo maestro, tales como son altas y bajas, -
con esto podremos darnos cuenta en que manera --
afectamos nuestro archivo mencionado así como --
saber que clase de movimiento, y en que cantidad
le afectamos, este programa será el de movimientos
diarios de almacén.

- . El listado de toda la Materia Prima, material --
de envase, empaque y control de calidad por cada
orden de producción; así como la cantidad real -
obtenida finalmente, todo esto lo podremos obtener
en base a la información que nos presenta la ---
orden de producción, excepto la fecha final de -
producción, ya que está nos la proporcionará el-
formato de programación de producción por fases,
del cual se hablará posteriormente.

- . El listado de material en circulación después de eje-
cutar una orden de producción y a la vez los sal-
dos que se derivan de estas salidas y con esto -
saber para cuando es necesario reponer un producto.
Cuande exista la necesidad de hacer la reposición
de un material existirá la posibilidad de hacer -
una orden de compra con los datos más importantes
tales como son cantidad, nombre producto, presen-
tación, etc. Este programa sera el de movimientos
periódicos de Almacén.

Hablando ahora específicamente por el programa de programación de producción por fases (Véase anexo 3), diremos que es de utilidad para saber principalmente en que fase del proceso de producción se encuentra una orden de producción o lote determinado, dentro de la información requerida tenemos la siguiente.

- . Nombre del producto
- . Marca
- . Cantidad aprox. a producir.
- . N^o orden de producción
- . Presentación
- . Número de ampollitas
- . Dosis
- . N^o de lote
- . Tiempo de ejecución por cada fase
- . Fecha programada de terminación de cada fase
- . Fecha real de terminación de cada fase.

Nota: La fecha programada de terminación de cada fase se fijará en base a experiencia con otras ordenes de producción y a las condiciones de personal y equipo. Por lo que respecta a la fecha real de terminación, esta información se presentará en el momento que se termine cada fase para tener actualizada la información.

La forma en que trabajará este programa es que se tendrá toda esta información archivada y se tendrá acceso a ella por medio del N^o de orden de producción y/o N^o de lote, por medio de esto sabremos lo siguiente:

- En que fase se encuentra la orden de producción en un momento dado.
- La diferencia de tiempo en la fase en que se encuentre momentáneamente, entre la fecha programada y la fecha real de terminación.
- Existirá un renglón de "Observaciones" el cual nos será útil para enterarnos de situaciones adversas por las cuales existen problemas para no terminar las --- fases de producción en el tiempo programado.

En general el apoyo de la computadora nos será --- de mucha utilidad debido que aunque se mencionaron desprogramas de mucha utilidad, básicos para nuestro objetivo, el control de la producción.

A parte de los controles con apoyo de la computadora se tienen otros que son útiles para diferentes --- departamentos, los cuales también colaborarán para la toma de decisiones más acertadas., algunos de estos son los siguientes:

- Control de las ordenes de producción que han --- salido y las que faltan por surtirse, que cantidad de producto a salido liberado en cada una de ellas, tiempo de elaboración de estas ordenes de producción costos de la orden de producción y observaciones pertinentes de las mismas.
- Control sobre ventas de productos: A que cliente se surtió, en que cantidad, fecha de surtido, --- bajo que características específicas del producto y que importe sobre cada una de estas ventas. Toda esta información se podrá archivar para solicitarla en el momento deseado y darle aplicaciones adecuadas.

- Se creará un formato que es necesario para existir — comunicación y control de los pedidos que se le solicitan al Departamento de ventas y que a la vez este — gira al Departamento de control de producción y esta- vea la posibilidad de cumplir dicho pedido, y manifes- tar su decisión en cuanto a fecha de entrega, cantidad o si no puede cumplir con el pedido.

El programa de pronósticos tiene el igual que los anteriores, mucha utilidad, y resultados por tener de las — mas que resulta lo más benéficas posibles, tal como — se menciona en el tema 3.4, dentro de las aportaciones — importantes de los pronósticos encontramos los sigi:

- Se pronosticarán las ventas en tiempos posteriores
- En base a las ventas pronosticadas de diferentes — productos se puede programar la adquisición de — Materia Prima, materiales, equipo, etc.
- Se planea con más eficiencia el financiamiento
- Mejor aprovechamiento de espacios, edificios, personal, equipo, etc.
- Etc.

El programa consistirá en tomar como base los datos de periodos anteriores y ver a que tipo de curva se ajustan los datos, esto se podrá lograr al sacar la correlación de la recta o curva que se trate. Teniendo definida la curva o recta que se ajuste a los datos se podrá pronosticar la cantidad de producto que se requiere para un determinado año. Como anteriormente se mencionó al tener la cantidad de producto pronosticada para un año posterior por consecuencia se podrá saber la cantidad de materia — prima, materiales de envase, empaque y control de calidad, personal, etc. Para cumplir con la cantidad pronosticada.

El funcionamiento del programa consistirá en sacar del archivo la información requerida (datos) para procesarla en el mismo programa y estando ya definida la curva o recta de ajuste hacer el pronóstico deseado.

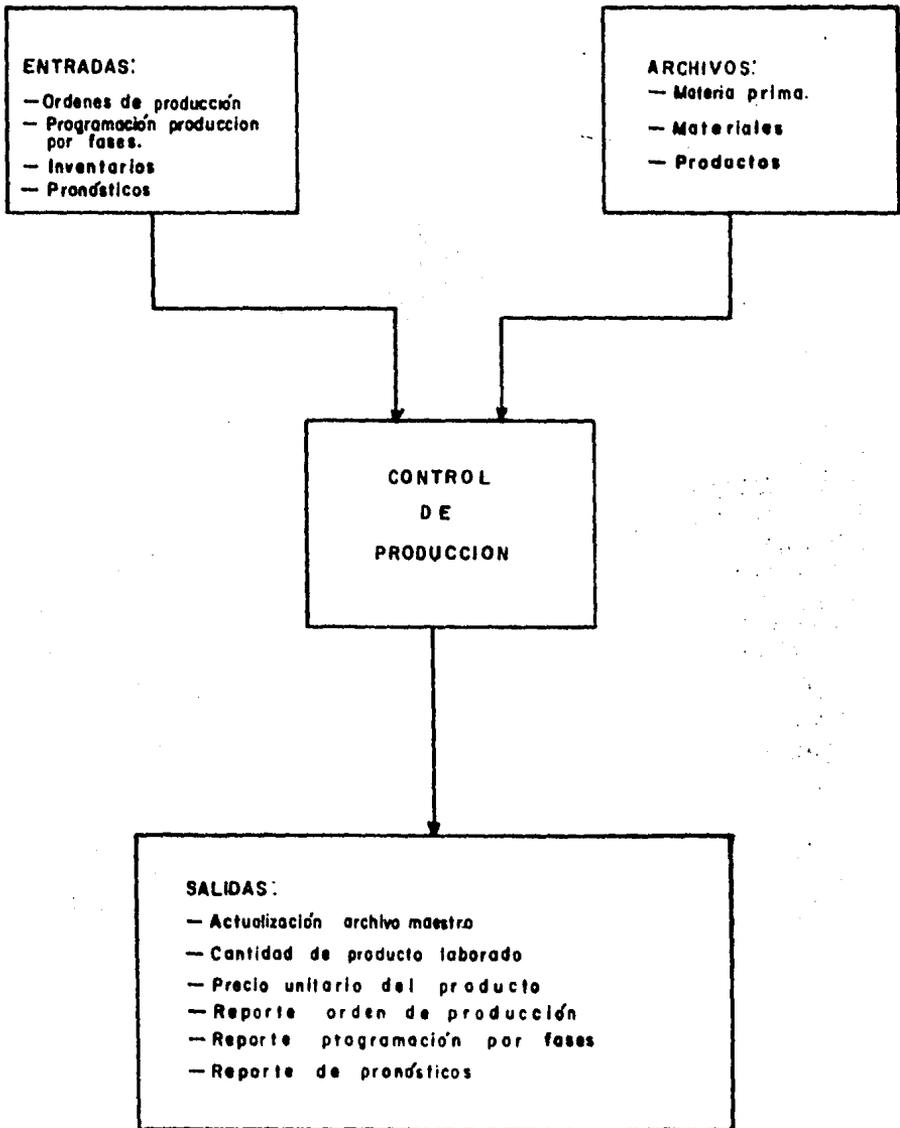
Los diagramas de flujo de los programas orden de producción, programación de producción por fases y pronóstico, se presentan a continuación y los programas se encontrarán en el apéndice.

Aunque se tendrá la información que nos proporcionará el control de programación de producción por fases, éste control nos servirá para formar controles tales como gráficos de Gantt, y así ver en forma rápida y comparativa que tan atrasado está nuestro tiempo de producción con respecto al tiempo programado.

Un formato del diagrama de Gantt se presentó anteriormente.

Una breve descripción gráfica del funcionamiento de los programas para el control de la producción lo veremos en la siguiente hoja.

DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE PRODUCCION



4).- CONTROL DE INVENTARIOS.

4.1.- Introducción: El sistema de inventario controlará en gran medida las deficiencias que hay en el manejo de materia prima, producto semiprocesado, producto terminado y en general los problemas mencionados en el tema 2.4.

La idea de tener información de los almacenes con respecto a la existencia de materiales, precio unitario, fecha de caducidad, consumos, altas, bajas, modificación, estadísticas de consumo, etc., nos es de gran utilidad para tener un buen control del mismo y esto provocará indudables beneficios para el control de inventarios y por consecuencia también de Producción.

En la industria y en la mayoría de empresas el buen aprovisionamiento de materia Prima es de suma importancia para el buen desempeño de sus funciones, teniendo como buen aprovisionamiento tener la cantidad y calidad de materiales a la hora y en el lugar deseado.

Nuestra existencia de inventario es la que corresponde a una industria de transformación, debido a que la materia prima pasa a ser, por medio de mezclas y transformaciones por varias fases de proceso se transforma en producto terminado.

Para el control que se establece se logrará un sistema integral de los Deptos. Compras- Almacén- Producción- Ventas, y con éste lograr la función principal de la Gerencia para la cual estamos trabajando.

Aunque se hablará en adelante sobre los objetivos - del control de inventarios podemos fijar razones que - son de importancia para justificar nuestro trabajo, algunas de estas son:

Evitar interrupciones en el proceso de producción y servicio al cliente teniendo siempre el material disponible en cantidad, calidad y a la hora deseada.

Mantener buen servicio a los clientes atendiendo a la hora deseada, con la calidad y cantidad requerida, teniendo presente mantener nivel de existencias adecuado de tal manera de cubrir las solicitudes en forma -- conveniente y no caer en excesos de inventarios que -- disminuyan nuestra economía.

Mantener buen nivel del personal empleado ya que al tener una cantidad constante de personal ayudará a conservar y manejar en forma eficiente los activos y además se puede lograr con mayor facilidad que el personal trabaje mejor, con lealtad y autoidentificación -- del trabajo con la empresa y esto por consiguiente aumentara la productividad de la misma.

En base a lo mencionado anteriormente se puede hacer un significado de nuestro control de Inventarios, - este será: el tener en contabilidad las existencias -- óptimas en almacén en forma eficiente con la finalidad de proporcionar a la empresa el máximo beneficio en el manejo de sus activos, con apoyo de los diferentes departamentos por donde circulan los activos.

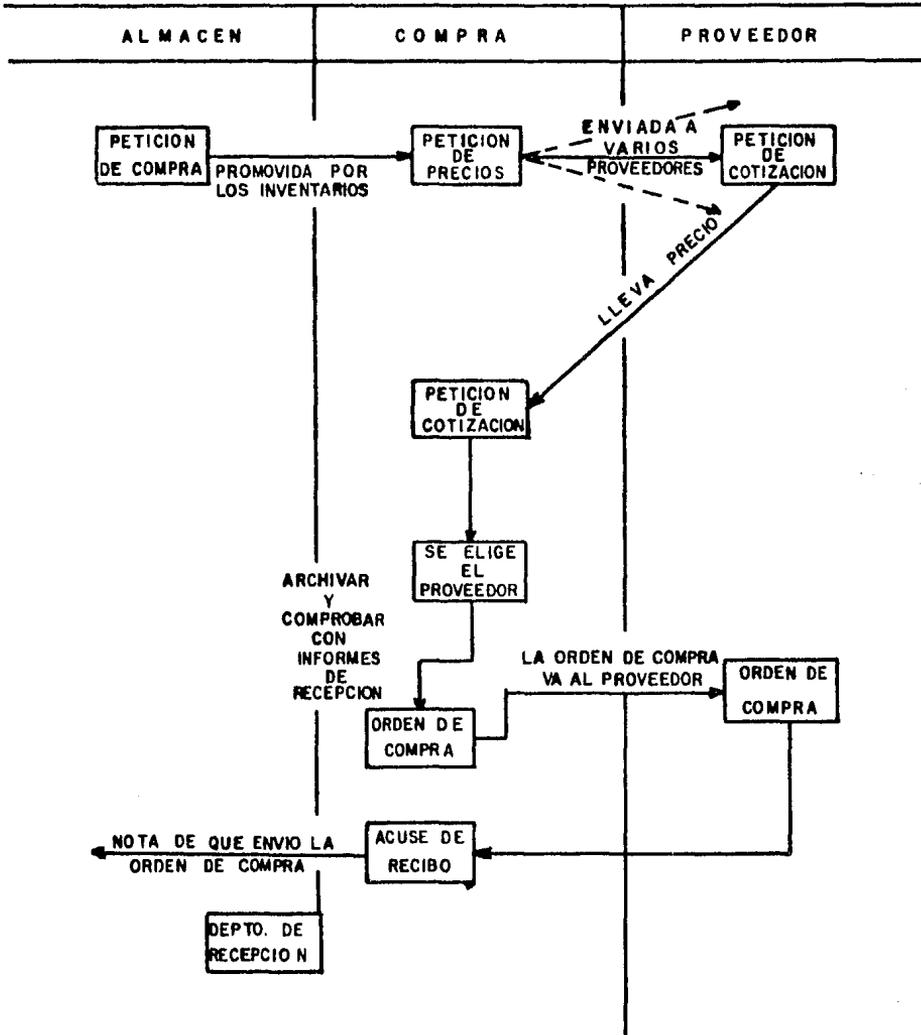
Se puede afirmar que el éxito del buen control de materiales no depende exclusivamente del sistema que se utilice, sino también se requiere de una buena organización general de la empresa, ya que los materiales tienen relación con la mayoría de las personas o cosas en los diferentes departamentos de la misma, o dicho de otro modo, cuando más eficiente sea la organización de la empresa, mayor será el beneficio.

La posición del Control de Inventarios puede ocupar diferentes lugares dentro de la organización de la empresa, para nuestro caso particular debemos ver su posición en el organigrama presentado en el tema 2.3 y aquí sólo veremos la relación que tiene con algunos de nuestros departamentos.

El Control de Inventarios-Dpto. de Contabilidad - la labor contable interesa cada vez más ya que por medio de esta, se puede saber cuánto en cantidad y en pesos se tiene en inventario y esto nos ayuda a equilibrar nuestros activos y a agilizar nuestra fabricación de productos, así como tomar decisiones futuras - en base al comportamiento de los movimientos diarios - de Almacén.

El Control de Inventarios-Dpto de Compras, La relación de estos departamentos es muy importante ya que será éste último el que surta en forma breve, económica y eficiente las cantidades solicitadas por medio de requisiciones realizadas por el almacén, una forma de llevar a cabo el procedimiento de compra se presenta en la siguiente hoja.

PROCEDIMIENTO DE COMPRA



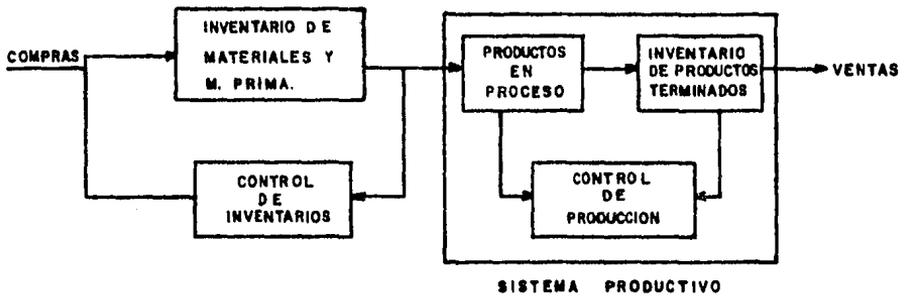
Control de Inventarios-Departamento de Ventas, la relación de estos departamentos nos proporcionará la información de lo que se tuvo almacenado, que después se transformó y finalmente se vende para proporcionarnos a cambio efectivo que será de utilidad para la empresa.

Así como se vió que el Control de Inventarios tiene relación con los departamentos mencionados anteriormente, también lo tiene con la mayoría de los departamentos de la empresa y aunque no se menciona, si se tendrán en consideración para que se tenga una buena organización y funcionamiento del sistema.

Podemos ver en forma esquemática, en forma muy general, el funcionamiento de nuestro sistema Control de Inventarios con relación al sistema productivo, en el esquema siguiente.

En el apéndice podemos ver las formas con que se efectúan:

- . Entradas al almacén
- . Vale de salida del almacén
- . Requisición de compra
- . Control para compras.



4.2.- Objetivos del Control de Inventarios.

El mantenimiento de existencias bien equilibradas es una responsabilidad del Control de Inventarios, y se debe luchar siempre por las causas que provoquen algún desequilibrio que afecte a la productividad de la empresa, consideramos que para que exista un equilibrio en el Control de Inventarios es el de establecer una cantidad óptima de existencias, de tal manera que no afecte a las finanzas de la empresa y tampoco los programas de producción.

Como apoyo para cumplir lo anteriormente establecido se fijan a continuación algunos de los objetivos principales en los cuales se pondrá especial atención en ellos para beneficiar a la empresa misma.

- . Informar situación real del Almacén de Materia Prima y Productos Terminados
- . Informar situación financiera de almacenes.
- . Informar de movimientos de materia prima y productos terminados
- . Ayudar a administrar los inventarios (activos) en forma eficiente y lucrativa.
- . Considerar tendencias actuales y previsiones de demanda futura.
- . Mantener siempre existencias de materias solicitadas
- . Capacitación de personal
- . Supervisión de actividades de compra
- . Búsqueda de buenas fuentes de aprovisionamiento

TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

Aunque se mencionaron anteriormente los objetivos principales por efectuar, también es necesario mencionar ciertos procedimientos de evaluación de Inventarios para colaborar en lograr el objetivo deseado.

Debido a que las existencias cambian con el tiempo, se deterioran, pasan de moda, se pierden, cambian de precio constantemente, es por eso que la empresa tiene que hacerle frente a esta situación y aplicar un importante sistema de evaluación de inventarios.

Debido a que las existencias similares se compran normalmente en diferentes periodos de tiempo, se van entrecruzando y además continuamente se compran a precios diferentes, resulta difícil identificar su costo inicial de adquisición de las existencias que se tienen a mano, además para saber si el costo es más bajo que el precio del mercado, se necesita conocer el costo real de cada una de las existencias.

Las empresas resuelven este problema de diferentes maneras, pero cada una adopta el sistema que le parezca más conveniente. Para este fin vamos a conocer las diferentes maneras en que se puede calcular el valor de las existencias.

Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS), que consiste en considerar que el costo de los artículos es el costo de los primeros que entran al inventario, éste método es también considerado como el "costo más antiguo" • sea que el costo de los productos más viejos y quizás más baratos se aplican a los productos que se venden, y los productos más nuevos y quizás más caros, permanecerán en inventario, con éste procedimiento la

acumulación de artículos que envejecen queda razonablemente restringida.

Últimas Entradas, Primeras Salidas (U&FS), consiste en considerar que el costo de las mercancías es el costo de las que entran al último o sea consiste en relacionar los costos de las mercancías a los costos vigentes de esos bienes, y estos serán los inantes, con este procedimiento tiende a aumentar progresivamente la antigüedad de las existencias disponibles.

El último método aplicado es el de Promedios Ponderados y consiste en considerar que el costo de las existencias es el costo promedio de éstas, y se calcula sacando la sumatoria del producto de las existencias por su precio unitario respectivo y éste resultado dividirlo entre el número de artículos en existencia.

Anteriormente en la empresa no se le presta atención especial a la consideración de estos costos y por ahora y por simple cautela trabajaremos con el método de Promedios Ponderados, ya que como se sabe, cualquier procedimiento utilizado debe aplicarse de manera sostenida y así poder tomar las decisiones más benéficas. Nunca se utilizará el método de Promedios Ponderados se tendrá la política de sacar del almacén los artículos más viejos y así con esto evitar a lo máximo la caducidad de algunos de estos.

Dentro del sistema aplicado para la buena administración de la existencia de inventarios podemos obtener información que es de suma importancia:

- Con la cantidad de artículos al final del periodo por su costo unitario entre el saldo promedio — del inventario nos determinará el coeficiente de rotación y nos ayudará a determinar si son apropiadas las cantidades existentes del artículo y — el ritmo con que es rotado.
- Con el importe de cada artículo y el importe total de todos los artículos del almacén podemos obtener la importancia que tiene en terminos económicos, un artículo y poner atención a éste.
- También con el saldo promedio, mencionada anteriormente, en periodos determinados durante el — periodo de inventario podemos observar ciertas — tendencias que tienen el artículo en determinados periodos.
- Con el saldo de inventarios en un momento determinado y la cantidad vendida podemos encontrar — para cuántos días nos alcanza, el inventario — existente.

En el tema 3.4, ya se mencionó la importancia que tiene la aplicación de los pronósticos en el control de la Producción y a la vez para el control de inventarios. Mencionamos algunas de las razones importantes por las cuales es necesario aplicar éste.

- Debido a que en una empresa la toma de decisiones más fuerte está relacionada con la producción y venta de sus productos, por lo tanto es importante considerar su calidad y cantidad óptima de materia prima a adquirir y ésta información será proporcionada por los pronósticos.
- Las compras y las ventas de los materias primas y producto terminado respectivamente, para tener niveles de inventario deseados se logra sabiendo el comportamiento actual y futuro del mercado.
- Conociendo las cantidades a producir en el futuro, en base al comportamiento del mercado, se pueden tomar decisiones para adquisición de materiales y equipos que cumpla con las solicitudes.
- En base al pronóstico de la demanda futura se puede programar el financiamiento para la adquisición de los requerimientos necesarios.

Los análisis teóricos para el cálculo de los pronósticos se hizo en el tema 3.4, razón por la cual ahora sólo mencionemos la fórmula elemental que es conocida como "regresión lineal" y se conoce:

$$Y = a + bX$$

Y= Cantidad esperada en el pronóstico

X= Período

N= Total de periodos registrados

Donde:

$$a = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum XY}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

En el caso particular de nuestra empresa se ha observado que los cambios en la demanda de sus productos no son muy considerables entre un periodo y otro, además de que la competencia casi es nula, y también podemos considerar que la empresa tiene estabilidad uniforme en su economía, razones por las cuales la aplicación del pronóstico se hará con un alto grado de confiabilidad.

4.3.- Características del sistema.

Para hacer que nuestro sistema creado cumpla con nuestros objetivos, mencionados en el tema 4.2, requerimos del apoyo de la computadora, ya con éste podremos crear los programas para efectuar los cálculos requeridos, además se podrá tener cualquier información en archivos y así solicitarla cuando se desee, para nuestro caso dentro de los programas principales que se ejecutarán y que serán de apoyo al control de Inventarios serán:

- . Orden de Producción
- . Clasificación A,B,C.
- . Pronósticos
- . Reporte Diario de Almacén
- . " Periódico de Almacén
- . Estado de Almacén (Min, Max, Pto recorden, Inv. de seguridad).
- . Estadística.

Con el programa de Orden de Producción - como se mencionó anteriormente - nos servirá para que al desear ejecutar una orden de producción, sabiendo de antemano la cantidad de Materia Prima que se requiere para ejecutar esta orden, se podrá consultar al Almacén para saber si es posible ejecutar la orden en su totalidad, en parte o cancelarla por falta de Materia Prima. La cantidad de Materia Prima para una orden de producción determinada se sabrá con sólo solicitar al archivo la orden de producción deseada.

El programa de clasificación A,B,C, nos será de utilidad para determinar el grado de importancia que tienen determinados artículos y así poder tomar ciertas medidas con ellos.

El Programa de Pronósticos nos será útil para que al determinar cierta tendencia de un producto, entonces se podrán tomar decisiones en cuanto a Materia Prima y materiales que tienen relación con el producto observado.

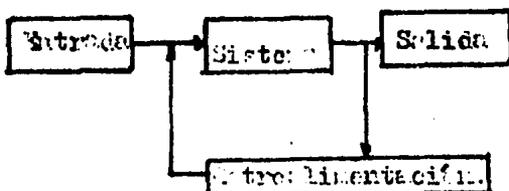
Con el programa de Reporte Diario de Almacén podremos tener toda la información relacionada con la Materia Prima, Materiales y productos, tal como sería clave, -- descripción, presentación, precio unitario, existencias, salidas, entradas, etc, éste reporte será diario y se -- tendrá archivado para tener presente los movimientos -- diarios de Almacén.

El Programa de Movimiento Periódico de Almacén -- contendrá toda la información que tiene el programa de -- reporte Diario de Almacén, sólo que en éste programa -- podremos obtener un resumen de todos los movimientos de Almacén en un período determinado y además nos presentará el saldo al final del período.

En el programa de Estado o situación de Almacén -- podremos tener presente en que nivel de existencias se -- encuentre un artículo, el caso sería que cuando el nivel de existencias sea inferior al punto de reorden se -- tendrá que proceder a ejecutar una orden de compra que -- será igual a la diferencia entre el nivel de existencias últimos y el punto máximo.

En los programas de estadísticas podremos obtener información sobre el coeficiente de rotación, inventarios promedio en períodos determinados, saldos promedio, etc, estos datos nos sirvan para ver los comportamientos de los diferentes artículos de Almacén.

Podemos considerar en forma general que nuestro sistema trabajará típicamente como funciona cualquier sistema, o sea.

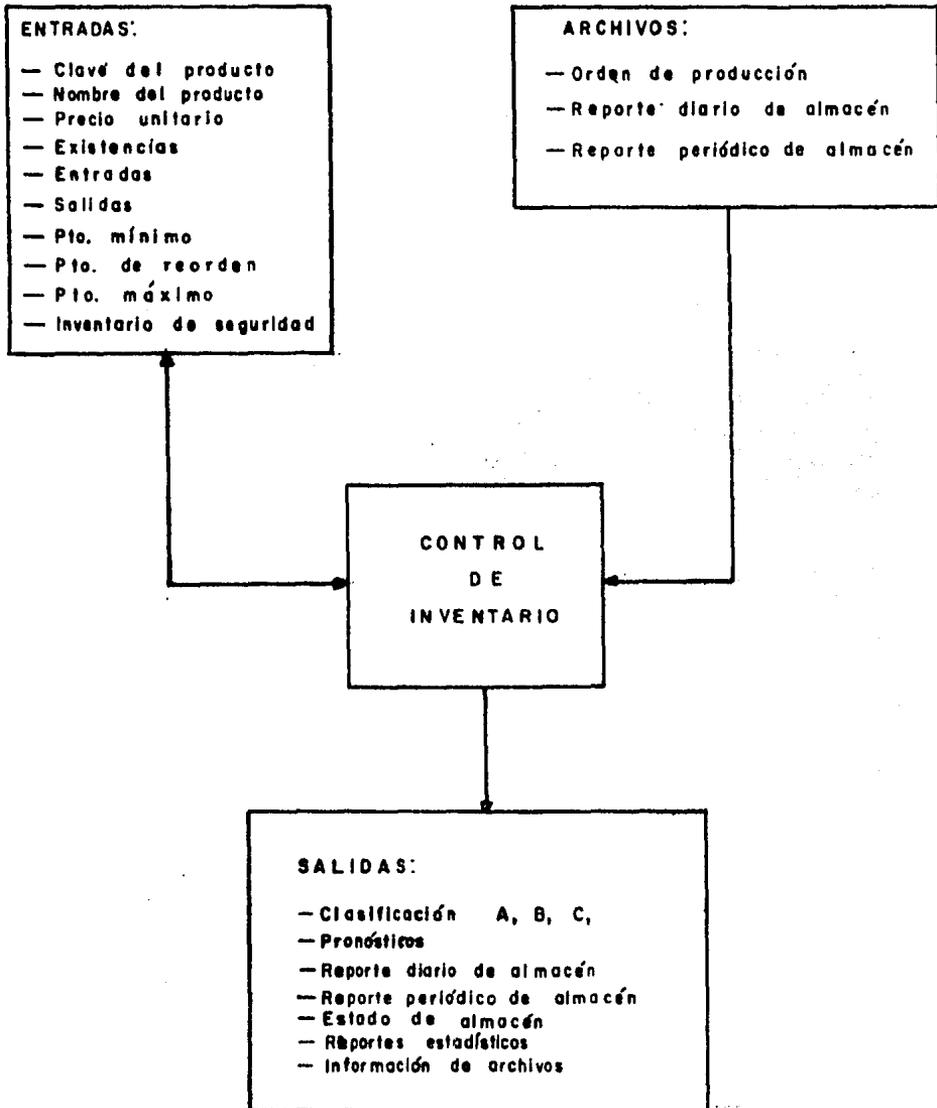


Como datos de entrada tendremos toda la información referente a cada uno de las materias primas, materiales y productos, tal como sería clave, descripción, presentación, precio unitario, etc., ya dentro del sistema se procesará la información en forma conveniente para posteriormente nos proporcione la información de salida, que serán los resultados de los programas mencionados en la hoja anterior. La retroalimentación consiste en ver con el transcurso del tiempo las deficiencias en el sistema y así hacer constantemente las modificaciones / correcciones necesarias.

Una forma esquemática más detallada sobre nuestro sistema de inventarios lo podremos observar en la siguiente hoja.

Para hacer la estructura de la clave de producto terminado, subproductos, materias primas, material de empaque, empaque y control de calidad se tomará como base el siguiente orden, que vemos posterior a nuestro esquema Control de Inventarios.

DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL SISTEMA DE INVENTARIOS



1.- El primer dígito representa la planta productiva.

H - HIGIENE
V - VIROLOGIA
R - REACTIVOS
I - IMPORTACION

2.- El segundo dígito representa el grupo al que pertenece.

A - VACUNAS	G - VARICIS
B - SUECOS	H - COLORANTE
C - ANTIGENOS	I - BUFFER
D - HEMODERIVADOS	J - PATRON
E - REACTIVOS	K - SOLUCIONES
F - MEDIOS DE CULTIVO	

3.- El tercer dígito representa la presentación

1 - DOSIS	4 - KILOGRAMOS
2 - FRASCO	5 - EQUIPO
3 - LITROS	

4.- Números consecutivos los siguientes tres dígitos

PRODUCTOS TERMINADOS	001 - 150
SUBPRODUCTOS DIRECTOS	151 - 250
SUBPRODUCTOS INDIRECTOS	251 - 350
MATERIAS PRIMAS	351 - 650
MATERIALES DE ENVASE, EM- PAQUE Y C. DE CALIDAD	651 - 750

5.- Conclusiones.

Como podemos ver nuestro sistema implantado es una solución de algunos de los problemas más importantes que existen en la empresa para la cual trabajamos, esto debido que el control de la producción e inventarios es en sí un objetivo muy extenso y complejo, en el cual se tendrían que manejar una gran diversidad de variables y eso tendría como consecuencia un cambio muy notable en la estructura de la empresa, razón por la cual se buscó la manera de solucionar los problemas más importantes y con ello lograr un beneficio importante en favor de la empresa misma, y que para esto se tuvo el mínimo de cambios en la estructura de la organización empresarial y con ello no meterse a situaciones de política que en un momento dado podrían resultar contraproducentes.

Algunas de las ventajas obtenidas son:

- La automatización traerá como consecuencia que la información sea real y actualizada y en forma rápida.
- Se evitará que la información esté dispersa, ya que existirá el departamento de informática unido a la gerencia de producción la cual se encargará de recibir y proporcionar toda la información requerida.
- Se evitará pérdida y desorden en la información de los diferentes departamentos, además de que ésta se tendrá actualizada y simplificada.
- Se logrará la integración de los departamentos de Compras - Almacén - Producción - Ventas.

- La eficiencia del personal y de los departamentos productivos se verá notablemente mejorada, y lo más importante es que el costo de la automatización será totalmente rentable, ya que en un momento dado, no sólo proporcionará los controles de nuestro objetivo, sino que aún puede proporcionar muchos más.

Es necesario tomar en cuenta que para que nuestro control se vea lo más pronto posible funcional, se requiere que el personal que tendrá contacto directo con el mismo, se le informe su funcionamiento, iniciando por el personal de informática, y posteriormente dar a conocer los alcances del sistema a los departamentos de Compras, Almacenes, Producción y Ventas. En un tiempo cercano se podrá incluir a otros departamentos al sistema, tal como sería el de Finanzas, Personal, Administración, Etc.

6.- Bibliografía

1.- Control de la Producción

James H. Greene

Ed. Diana

2.- Control de Producción

Roberto R. B. Holanda

Facultad de Ingeniería

3.- Administración Empresas de Ingeniería

Ings. Janova, Favela y Gil

Facultad de Ingeniería

4.- Administración de los sistemas de Producción

Gustave Velázquez Mastretta

Ed. Limusa

5.- Producción: Sistemas de Administración y fabricación

Thomas R. Hoffman

Ed. Continental

6.- Aprovisionamiento y Existencias

Karl E. Ettinger

Ed. Herrero y Sucesores

7.- Control de Producción

K. G. Lockyer

Ed. Técnica

8.- Estadística Aplicada

Murray Spiegel

Ed. Mc Graw Hill

9.- Programación Basic
Byron S. Gottfried
Ed. Mc Graw Hill

10.- Programación Fortran
Forsythe, Keenan, Organick y Stenberg
Ed. Limusa

11.- Administración y dirección técnica de la Producción
Buffa
Ed. Limusa

MANO DE OBRA

ENVASE

MATERIAL

NO PERSONAS	NIVEL DE INGRESOS	CON X T EXTRA	CANTIDAD Hrs. Empl.	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL	CANTIDAD	CLAVE	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL
	\$			\$	\$			Frascos - Gotero	\$	\$
								Ampollitas		
								Rotapa		
								Tapón		
								Etiqueta		
								Tirilla		
								Banda garantíe		
								Envases		
SUMA									\$	\$

MANO DE OBRA

EMPAQUE

MATERIAL

NO PERSONAS	NIVEL DE INGRESOS	CON X T EXTRA	CANTIDAD Hrs. Empl.	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL	CANTIDAD	CLAVE	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL
	\$			\$	\$			Caja Colectiva	\$	\$
								Caja Individual		
								Rejilla		
								Separador		
								Bolsas Plástico		
								Instructivo		
SUMA									\$	\$

MANO DE OBRA

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL

NO PERSONAS	NIVEL DE INGRESOS	CON X T EXTRA	CANTIDAD Hrs. Empl.	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL	CANTIDAD	CLAVE	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL
	\$			\$	\$			Ratones	\$	\$
								Cabayer		
								Reactivos		
								Soluciones		
								Medios de Cultivo		
SUMA									\$	\$

MANO DE OBRA

PRODUCCION

NO PERSONAS	NIVEL DE INGRESOS	CON X T EXTRA	CANTIDAD Hrs. Empl.	VALOR UNITARIO	IMPORTE TOTAL	MANO DE OBRA		IMPORTE TOTAL
	\$			\$	\$	AREA DE	PRODUCCION	\$
						" "	ENVASE	
						" "	EMPAQUE	
						" "	CONTROL C.	
SUMA								\$



GERENCIA
GENERAL DE
BIOLÓGICOS Y
REACTIVOS

HOJA _____ DE _____

REQUISICION No. _____

SUBUNIDAD _____
PARTIDA PRESUPUESTAL: _____

DIA MES AÑO

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PERIODO DE CONSUMO	EXISTENCIA ACTUAL	
					CANTIDAD	PERIODO DE CONSUMO
PROVEEDOR SUGERIDO						
OBSERVACIONES Y JUSTIFICACION				PROGRAMA DE ENTREGA		
ALMACENISTA		JEFE DEPTO. ADMINISTRATIVO		DIRECTOR DE LA SUBUNIDAD	DIRECTOR DE ABASTECIMIENTO	GERENTE GENERAL

Subroutine: C:\WINDOWS\SYSTEM32\cmd.exe
TAP10: C:\WINDOWS\SYSTEM32\cmd.exe

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Subroutine: PRINTEA (ARCV101), ARCV102, ORDEN, TIPO, POS, NOMBRE)

TIPO DE MUEVA

== CARACTER == | ANCIANO O DEPENDE
== ANCIANO == | TIPO DE MUEVA DEPENDIENTE
== TIPO == | TIPO DE MUEVA (CARACTER O ANCIANO)

== POSICIONES == | POSICIONES DEL SISTEMA MUEVENDAS
== POSICIONES == | EN ORDENAMIENTO (ORDEN)

== INICIAL == | VECTOR DE TENDENCIAS
== POSICIONES == | POSICIONES INICIALES DE LAS MUEVAS
== POSICIONES == | NUMERO DE CASOS DE LAS MUEVAS

== PRIMERA POSICION == | POSICION INICIAL DE LAS MUEVAS
== SEGUNDA POSICION == | POSICION INICIAL DE LAS MUEVAS
== TERCERA POSICION == | POSICION INICIAL DE LAS MUEVAS
== CUARTA POSICION == | POSICION INICIAL DE LAS MUEVAS
== QUINTA POSICION == | POSICION INICIAL DE LAS MUEVAS

```

01  NOMB = 1
02  VECTOR(1) = 1
03  IF (ORDEN == 1) GO TO 10
04  ELSE IF (ORDEN == 2) GO TO 20
05  ELSE IF (ORDEN == 3) GO TO 30
06  ELSE IF (ORDEN == 4) GO TO 40
07  ELSE IF (ORDEN == 5) GO TO 50
08  ELSE IF (ORDEN == 6) GO TO 60
09  ELSE IF (ORDEN == 7) GO TO 70
10  VECTOR(1) = 1
11  VECTOR(2) = 1
12  VECTOR(3) = 1
13  VECTOR(4) = 1
14  VECTOR(5) = 1
15  VECTOR(6) = 1
16  VECTOR(7) = 1
17  VECTOR(8) = 1
18  VECTOR(9) = 1
19  VECTOR(10) = 1
20  VECTOR(1) = 1
21  VECTOR(2) = 1
22  VECTOR(3) = 1
23  VECTOR(4) = 1
24  VECTOR(5) = 1
25  VECTOR(6) = 1
26  VECTOR(7) = 1
27  VECTOR(8) = 1
28  VECTOR(9) = 1
29  VECTOR(10) = 1
30  VECTOR(1) = 1
31  VECTOR(2) = 1
32  VECTOR(3) = 1
33  VECTOR(4) = 1
34  VECTOR(5) = 1
35  VECTOR(6) = 1
36  VECTOR(7) = 1
37  VECTOR(8) = 1
38  VECTOR(9) = 1
39  VECTOR(10) = 1
40  VECTOR(1) = 1
41  VECTOR(2) = 1
42  VECTOR(3) = 1
43  VECTOR(4) = 1
44  VECTOR(5) = 1
45  VECTOR(6) = 1
46  VECTOR(7) = 1
47  VECTOR(8) = 1
48  VECTOR(9) = 1
49  VECTOR(10) = 1
50  VECTOR(1) = 1
51  VECTOR(2) = 1
52  VECTOR(3) = 1
53  VECTOR(4) = 1
54  VECTOR(5) = 1
55  VECTOR(6) = 1
56  VECTOR(7) = 1
57  VECTOR(8) = 1
58  VECTOR(9) = 1
59  VECTOR(10) = 1
60  VECTOR(1) = 1
61  VECTOR(2) = 1
62  VECTOR(3) = 1
63  VECTOR(4) = 1
64  VECTOR(5) = 1
65  VECTOR(6) = 1
66  VECTOR(7) = 1
67  VECTOR(8) = 1
68  VECTOR(9) = 1
69  VECTOR(10) = 1
70  VECTOR(1) = 1
71  VECTOR(2) = 1
72  VECTOR(3) = 1
73  VECTOR(4) = 1
74  VECTOR(5) = 1
75  VECTOR(6) = 1
76  VECTOR(7) = 1
77  VECTOR(8) = 1
78  VECTOR(9) = 1
79  VECTOR(10) = 1
80  VECTOR(1) = 1
81  VECTOR(2) = 1
82  VECTOR(3) = 1
83  VECTOR(4) = 1
84  VECTOR(5) = 1
85  VECTOR(6) = 1
86  VECTOR(7) = 1
87  VECTOR(8) = 1
88  VECTOR(9) = 1
89  VECTOR(10) = 1
90  VECTOR(1) = 1
91  VECTOR(2) = 1
92  VECTOR(3) = 1
93  VECTOR(4) = 1
94  VECTOR(5) = 1
95  VECTOR(6) = 1
96  VECTOR(7) = 1
97  VECTOR(8) = 1
98  VECTOR(9) = 1
99  VECTOR(10) = 1

```



```
1000  * 1000 (1,1) 'SALARIO =>'
1001  * 1001 (1,1) 'SALARIO'
1002  * 1002 (1,1) 'CUAL ?> PARA SALAR, <RET> PARA CUALQUIER'
1003  * 1003 (1,1) 'SALAR'
1004  * 1004 (1,1) 'D1.00'
```

Fin de

```
1000  * 1000 (1,1) 'SALARIO =>'
1001  * 1001 (1,1) 'SALARIO'
1002  * 1002 (1,1) 'CUAL ?> PARA SALAR, <RET> PARA CUALQUIER'
1003  * 1003 (1,1) 'SALAR'
1004  * 1004 (1,1) 'D1.00'
1005  * 1005 (1,1) 'D1.00'
1006  * 1006 (1,1) 'D1.00'
1007  * 1007 (1,1) 'D1.00'
1008  * 1008 (1,1) 'D1.00'
1009  * 1009 (1,1) 'D1.00'
1010  * 1010 (1,1) 'D1.00'
1011  * 1011 (1,1) 'D1.00'
1012  * 1012 (1,1) 'D1.00'
1013  * 1013 (1,1) 'D1.00'
1014  * 1014 (1,1) 'D1.00'
1015  * 1015 (1,1) 'D1.00'
1016  * 1016 (1,1) 'D1.00'
1017  * 1017 (1,1) 'D1.00'
1018  * 1018 (1,1) 'D1.00'
1019  * 1019 (1,1) 'D1.00'
1020  * 1020 (1,1) 'D1.00'
1021  * 1021 (1,1) 'D1.00'
1022  * 1022 (1,1) 'D1.00'
1023  * 1023 (1,1) 'D1.00'
1024  * 1024 (1,1) 'D1.00'
1025  * 1025 (1,1) 'D1.00'
1026  * 1026 (1,1) 'D1.00'
1027  * 1027 (1,1) 'D1.00'
1028  * 1028 (1,1) 'D1.00'
1029  * 1029 (1,1) 'D1.00'
1030  * 1030 (1,1) 'D1.00'
1031  * 1031 (1,1) 'D1.00'
1032  * 1032 (1,1) 'D1.00'
1033  * 1033 (1,1) 'D1.00'
1034  * 1034 (1,1) 'D1.00'
1035  * 1035 (1,1) 'D1.00'
1036  * 1036 (1,1) 'D1.00'
1037  * 1037 (1,1) 'D1.00'
1038  * 1038 (1,1) 'D1.00'
1039  * 1039 (1,1) 'D1.00'
1040  * 1040 (1,1) 'D1.00'
1041  * 1041 (1,1) 'D1.00'
1042  * 1042 (1,1) 'D1.00'
1043  * 1043 (1,1) 'D1.00'
1044  * 1044 (1,1) 'D1.00'
1045  * 1045 (1,1) 'D1.00'
1046  * 1046 (1,1) 'D1.00'
1047  * 1047 (1,1) 'D1.00'
1048  * 1048 (1,1) 'D1.00'
1049  * 1049 (1,1) 'D1.00'
1050  * 1050 (1,1) 'D1.00'
1051  * 1051 (1,1) 'D1.00'
1052  * 1052 (1,1) 'D1.00'
1053  * 1053 (1,1) 'D1.00'
1054  * 1054 (1,1) 'D1.00'
1055  * 1055 (1,1) 'D1.00'
1056  * 1056 (1,1) 'D1.00'
1057  * 1057 (1,1) 'D1.00'
1058  * 1058 (1,1) 'D1.00'
1059  * 1059 (1,1) 'D1.00'
1060  * 1060 (1,1) 'D1.00'
1061  * 1061 (1,1) 'D1.00'
1062  * 1062 (1,1) 'D1.00'
1063  * 1063 (1,1) 'D1.00'
1064  * 1064 (1,1) 'D1.00'
1065  * 1065 (1,1) 'D1.00'
1066  * 1066 (1,1) 'D1.00'
1067  * 1067 (1,1) 'D1.00'
1068  * 1068 (1,1) 'D1.00'
1069  * 1069 (1,1) 'D1.00'
1070  * 1070 (1,1) 'D1.00'
1071  * 1071 (1,1) 'D1.00'
1072  * 1072 (1,1) 'D1.00'
1073  * 1073 (1,1) 'D1.00'
1074  * 1074 (1,1) 'D1.00'
1075  * 1075 (1,1) 'D1.00'
1076  * 1076 (1,1) 'D1.00'
1077  * 1077 (1,1) 'D1.00'
1078  * 1078 (1,1) 'D1.00'
1079  * 1079 (1,1) 'D1.00'
1080  * 1080 (1,1) 'D1.00'
1081  * 1081 (1,1) 'D1.00'
1082  * 1082 (1,1) 'D1.00'
1083  * 1083 (1,1) 'D1.00'
1084  * 1084 (1,1) 'D1.00'
1085  * 1085 (1,1) 'D1.00'
1086  * 1086 (1,1) 'D1.00'
1087  * 1087 (1,1) 'D1.00'
1088  * 1088 (1,1) 'D1.00'
1089  * 1089 (1,1) 'D1.00'
1090  * 1090 (1,1) 'D1.00'
1091  * 1091 (1,1) 'D1.00'
1092  * 1092 (1,1) 'D1.00'
1093  * 1093 (1,1) 'D1.00'
1094  * 1094 (1,1) 'D1.00'
1095  * 1095 (1,1) 'D1.00'
1096  * 1096 (1,1) 'D1.00'
1097  * 1097 (1,1) 'D1.00'
1098  * 1098 (1,1) 'D1.00'
1099  * 1099 (1,1) 'D1.00'
1100  * 1100 (1,1) 'D1.00'
```

Fin


```

1  ! BLOC 005
2  I=0
3  ON I% (1,2,3)
4  DO UNTIL (.NOT. F)
5  ! BLOC 1
6
7  ! BLOC (1,2,3,4,5) Y(1),Z(1)
8  F=0
9  DO WHILE (F)
10  ! BLOC 1
11  X=1
12  Y=0
13  Z=0
14  S=0
15  T=0
16  U=0
17  V=0
18  W=0
19  X=1
20  Y=0
21  Z=0
22  S=0
23  T=0
24  U=0
25  V=0
26  W=0
27  S=0
28  T=0
29  U=0
30  V=0
31  W=0
32  S=0
33  T=0
34  U=0
35  V=0
36  W=0
37  S=0
38  T=0
39  U=0
40  V=0
41  W=0
42  S=0
43  T=0
44  U=0
45  V=0
46  W=0
47  S=0
48  T=0
49  U=0
50  V=0
51  W=0
52  S=0
53  T=0
54  U=0
55  V=0
56  W=0
57  S=0
58  T=0
59  U=0
60  V=0
61  W=0
62  S=0
63  T=0
64  U=0
65  V=0
66  W=0
67  S=0
68  T=0
69  U=0
70  V=0
71  W=0
72  S=0
73  T=0
74  U=0
75  V=0
76  W=0
77  S=0
78  T=0
79  U=0
80  V=0
81  W=0
82  S=0
83  T=0
84  U=0
85  V=0
86  W=0
87  S=0
88  T=0
89  U=0
90  V=0
91  W=0
92  S=0
93  T=0
94  U=0
95  V=0
96  W=0
97  S=0
98  T=0
99  U=0
100 V=0

```

```

1  END IF
2  WRITE (4,*) 'C.C.C.',C.C.C(1)
3  GO TO 100
4
5  ! Cálculo de la derivada
6
7  100  A(2)=X1*(SA2+SB*Y-SA*Y)/((N+SA2-SB*Y**2))
8      B(2)=X1*(SA1+SB*Y-SA*Y)/((N+SA2-SB*Y**2))
9      WRITE (4,*)
10     WRITE (4,*) ' la derivada es:'
11     WRITE (4,*)
12     WRITE (4,*) '(= ',A(2),', ',B(2), ',A'
13     GO TO 100
14
15  ! Cálculo de la derivada
16
17  100  A(3)=X1*(SA2+SB*Y-SA*Y)/((N+SA2-SB*Y**2))
18      B(3)=X1*(SA1+SB*Y-SA*Y)/((N+SA2-SB*Y**2))
19      WRITE (4,*)
20     WRITE (4,*) ' la derivada es:'
21     WRITE (4,*)
22     WRITE (4,*) 'Y= ',A(3),', ',B(3)
23     GO TO 100
24
25  ! Cálculo de la derivada para un tiempo fijo
26
27  700  IF (C.C.C(1).GT.C.C.C(2)) THEN
28      IF (C.C.C(1).GT.C.C.C(3)) THEN
29          N=2
30      ELSE
31          N=3
32      END IF
33      IF (C.C.C(2).GT.C.C.C(3)) THEN
34          N=2
35      ELSE
36          N=3
37      END IF
38      WRITE (4,*) ' para el tiempo fijo se calcula:'
39      WRITE (4,*) 'A = '
40      WRITE (4,*) 'B = '
41      IF (N.EQ.2) THEN
42          C1=N(2)+N(2)*Y**2
43          C2=N(2)+N(2)*Y**2
44      ELSE
45          C1=N(2)+N(2)*Y**2
46          C2=N(2)+N(2)*Y**2
47      END IF
48      WRITE (4,*)
49      GO TO 500
50
51  END IF
52  WRITE (4,*) ' la derivada calculada es = ',C
53  GO TO 500

```

```

10  PUNTOS (Y,3)
20  PUNTOS (4)
30  PUNTOS (2,SA,TA,PUN) = C.C.C.PUN(1,1)
40  PUNTOS (2,SA,TA,PUN) = C.C.C.PUN(1,1)
50  PUNTOS (2,SA,TA,PUN) = C.C.C.PUN(1,1)

```

