



*Universidad Nacional Autónoma  
de México*

Facultad de Contaduría y Administración

**SISTEMA INTEGRAL PARA LA ADMINISTRACION  
DE UN CENTRO DE PRODUCCION**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION**

**P R E S E N T A N:**

*Vicente Manuel Gómez Ruiz  
Pedro Malagón Márquez  
Alfredo Rodríguez Ramos  
Martín Eugenio Rubio Franco*

**Director del Seminario: Ing. Enzo Molino Ravetto.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## PROLOGO

El presente Seminario de Investigación Administrativa se concibió con la intención de lograr los siguientes objetivos:

- Desarrollar un estudio práctico en una empresa industrial, acerca de las posibles aplicaciones de nuevos conceptos de Teoría de Sistemas, relativos al modelo de un Sistema Integral de Administración, (1)\*, estableciendo las bases para el diseño conceptual del mismo, enfocado a un Centro de Producción, haciendo énfasis en el Subsistema de Información.
- Examinar los mecanismos de Control de Producción y los Inventarios y la naturaleza de los mismos, con objeto de proporcionar al hombre de negocios una perspectiva que le permita tomar mejores decisiones, mediante la planeación de las operaciones cotidianas de la empresa, al través de una administración más eficiente de los recursos de la misma.
- Integrar y compendiar una serie de experiencias y conocimientos teóricos y prácticos acerca de los Sistemas de Producción y de Inventarios y de los Sistemas de Información Gerencial para la Administración de un Centro de Producción, obtenidos mediante investigaciones de campo y bibliográficas.

Para la elaboración de este Seminario y con objeto de realizar la investigación de campo correspondiente, seleccionamos a la fábrica de fibras textiles y productos químicos Celanese Mexicana, S.A., debido a que ocupa en el mercado nacional el primer lugar en la producción de fibras textiles (ver

---

\* Los números contenidos en los paréntesis indican las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo de este Seminario de Investigación, las cuales se encuentran al final del mismo.

Cuadro Núm. 1, Capítulo II), logrando así que la manufactura de prendas de vestir ascienda a un valor de 4 mil millones de pesos, representando la producción total de 9,300 fabricantes, siendo fuente de trabajo de 80 mil personas (ver Capítulo II, Marco General de Actuación). De igual manera esta empresa en la fabricación de productos químicos tiene una participación muy importante en el mercado nacional e internacional, ya que actualmente fabrica 40 diferentes productos, siendo fuente de trabajo de 6519 empleados. La gran mayoría de sus productos son de exportación, encontrándose entre sus principales compradores: Estados Unidos, U.R.S.S., Suiza, Francia y Venezuela, los cuales representan el 72.1% del valor total de sus exportaciones; estando integrado el 27.9% restante distribuido entre compradores como China, Rumania, Alemania, Costa Rica, Colombia, El Salvador, Holanda y Guatemala entre otros, (ver Capítulo II). Aunado a todo esto, factor muy importante para seleccionar a dicha empresa para nuestra investigación, fue la gran cooperación y disposición por parte de los directivos de la misma, para permitirnos desarrollar los estudios e investigaciones necesarias en su Centro de Producción Toluca, en el Estado de México y en su Departamento de Sistemas en el Distrito Federal, con objeto de analizar el Sistema Actual de Control de la Producción y de los Inventarios y el Sistema Actual de Información respectivamente.

Este Seminario de Investigación Administrativa está integrado por tres capítulos:

En el Capítulo I, "Los Sistemas en el Control de la Producción y de los Inventarios", tratamos los aspectos conceptuales básicos de la "Teoría de Sistemas": la naturaleza de los sistemas, su estructura y utilización, la eficacia y eficiencia de los enfoques de sistemas de una organización, los sistemas de información y los sistemas de información gerencial. También tratamos los conceptos generales de control, producción y control de la producción, y establecemos las bases para el diseño conceptual de un Sistema de Control de la Producción y de los Inventarios.

No tratamos de presentar un modelo rígido para el control de la producción y de los inventarios, puesto que no hay sistema alguno que sea universalmente aplicable y además, que sea de éxito seguro en todas las industrias, aún cuando existan dos fábricas completamente iguales. Nos daremos cuenta — que el mejor control coincide con la mayor flexibilidad o adaptabilidad, así como también con métodos que no estén viciados con una determinada organización.

Sí es nuestra intención proporcionar datos indispensables y precisos para los distintos informes y registros, para control y toma de decisiones, y todo aquel material considerado como necesario para de ahí trazar los modelos que se estimen convenientes para cada organización en particular.

En el Capítulo II, "Descripción del Sistema Actual", hacemos una — análisis de esta empresa a tres niveles:

- a) MARCO GENERAL: Tratamos lo que representa la industria considerada a nivel nacional e internacional. Describimos: su estructura organizacional, sus líneas de producción, la ubicación de sus plantas productoras y su — producción, los territorios servidos, sus metas y objetivos, su crecimiento y desarrollo y sus políticas y prácticas principales.
- b) MARCO ESTRUCTURAL: Tratamos los elementos que constituyen o integran la empresa considerada. Describimos: recursos utilizados, captación y capacitación del personal, estructura financiera, productos fabricados, mercados servidos y utilización de materias primas entre otros aspectos.
- c) MARCO OPERATIVO: En el que por razones de amplitud solamente analizamos una de las plantas productoras más importantes de la industria considerada. Describimos: sus instructivos y manuales de operación (procedimientos utilizados para el control de los inventarios y la producción), fun—

ciones y responsables de su ejecución, diagramas de bloque y de flujo del Sistema Actual de Información sobre producción e inventarios, documentación fuente y formatos de control, reportes y salidas (productos del sistema), retroalimentación y control del sistema, así como los mecanismos de diagnóstico del sistema para ponderar su eficiencia y determinar si cumple o no con sus objetivos.

En el Capítulo III, "Diseño de un Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción", diseñamos un Sistema Integral de Administración de los Inventarios y la Producción de la planta considerada. Describimos: su funcionamiento e integración, las instrucciones de operación, los diagramas de flujo del sistema, los documentos fuente y formatos de control, los reportes o productos del sistema, el banco de datos a utilizar y los mecanismos de retroalimentación y control del sistema. El diseño de este sistema está basado en el modelo propuesto por el Profesor Ackoff (1), denominado "Sistema Integrado de Administración", el cual está constituido por los siguientes subsistemas: de Toma de Decisiones, de Análisis y Diagnóstico, de Memoria y Comparación, de Detección de Síntomas y de Información.

Finalmente, sólo nos queda agradecer a nuestros maestros, así como también a los miembros y directivos de Celanese Mexicana, S.A. su colaboración, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este Seminario de Investigación Administrativa; aunque como es de rigor, toda la responsabilidad es nuestra.

## M E T O D O L O G I A

Establecemos como metodología a seguir para la elaboración de este Seminario de Investigación Administrativa, el método generalmente aceptado en un "Proceso de Investigación". El objetivo que perseguimos es el de plantear los problemas que se presentan en la empresa Celanese Mexicana a nivel de sus sistemas de información y de control de la producción y los inventarios para la administración de su centro de producción situado en Toluca, Estado de México. Una vez hecho esto, analizamos dichos problemas y tratamos de proporcionar con bases sólidas, las mejores soluciones; para esto, utilizamos como referencia el libro del Prof. Arias Galicia, intitulado: "Introducción a la Técnica de Investigación". (Ver Referencias Bibliográficas (2)).

Las principales etapas que desarrollamos en la elaboración de este Seminario de Investigación son:

a) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.- Con relación a este punto planteamos en el Capítulo II, "Descripción del Sistema Actual", los problemas que se presentan para la administración del centro de producción Toluca de la empresa seleccionada para esta investigación, los problemas que se presentan a nivel de diagnóstico de los sistemas actuales, tanto de información como de control de la producción y de los inventarios.

b) PLANEACION DE LA INVESTIGACION.- Por lo que a esta etapa se refiere, definimos en el Prólogo de este Seminario los objetivos que pretendemos alcanzar, exponemos las razones por las cuales seleccionamos a dicha empresa y explicamos los capítulos que contiene el mismo. De igual manera en la Introducción del Seminario planteamos las hipótesis que tratamos de demostrar y se explica la importancia de la producción desde la época de la "producción doméstica", hasta la "producción de hoy en día".

También con relación a este punto, en el Capítulo I de este Seminario, independientemente de los planteamientos teóricos acerca de "sistemas" y "producción y los Inventarios", presentamos un modelo teórico en el cual se establecen las bases para el diseño conceptual de un sistema de control de la producción y los inventarios. Este modelo es utilizado como una herramienta para que en forma práctica; con las experiencias y conocimientos del sistema actual, estemos en posibilidad de diseñar un "Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción".

c) RECOPIACION DE DATOS.- Con el objeto de contar con información suficiente para la elaboración de este Seminario de Investigación, utilizamos básicamente la investigación documental (Referencias Bibliográficas) — por una parte, y por otra, la investigación de campo, mediante el método de análisis de la información con la que cuenta actualmente la empresa seleccionada.

El método de análisis consiste en la descomposición de un todo en sus partes, con el propósito de estudiarlas. Este método nos permite hacer un estudio a detalle de la situación actual de la empresa en cuestión. Estudiamos principalmente: objetivos, políticas, estructura organizacional, líneas de producción y plantas productoras, territorios servidos, crecimiento y desarrollo, recursos utilizados, captación y capacitación de personal y estructura financiera, técnicas de mercado utilizadas y procedimientos para control de la producción y los inventarios, así como el sistema de información utilizado con el mismo fin, entre otros aspectos. (Ver Capítulo II).

d) PROCESAMIENTO DE INFORMACION.- Durante la investigación realizada, tanto bibliográfica como de campo, se obtienen registros cuantitativos (volumenes de operación, cifras estadísticas y de costos, análisis financiero, etc.); así como también se establecen registros y parámetros para el tratamiento cualitativo de la información (eficiencia y eficacia en el funciona-



miento de los sistemas de información y de control de la producción y los inventarios).

Todos aquellos registros que se consideran de importancia, se recopilan y presentan en este Seminario de Investigación.

e) EXPLICACION E INTERPRETACION.- Por lo que respecta a esta etapa, en el Capítulo III de este Seminario, se plantea con base en el esquema propuesto por el Prof. Ackoff, relativo al Sistema Integrado de Administración, el proyecto de diseño de un Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción, explicando el funcionamiento de cada uno de los subsistemas que lo componen, haciendo un énfasis muy especial en el subsistema de información.

f) COMUNICACION Y SOLUCION.- Como resultado de la investigación realizada, en la parte relativa a Conclusiones, se plantean los resultados obtenidos. Las soluciones que se presentan están estrechamente vinculadas a las hipótesis planteadas en la parte de Introducción, con el objeto de tratar de demostrar si se cumplen o no dichos supuestos.

## I N D I C E

	Página
* INTRODUCCION.....	1
* CAPITULO I, "LOS SISTEMAS EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS - INVENTARIOS".....	10
- La naturaleza de los Sistemas.....	10
Su estructura y utilización	
a) La organización.....	12
b) La interacción.....	13
c) La interdependencia.....	13
d) La integración.....	13
e) La estabilidad.....	13
- El control.....	21
- La producción y los inventarios.....	24
a) La producción por trabajos pequeños y variados.....	25
b) La producción continua o en serie.....	26
c) El taller de montaje.....	28
d) El taller de reparaciones.....	28
e) El taller de modelos.....	28
- Del control de los inventarios.....	29
a) De materias primas y materiales en proceso de fabricación.	29
b) De artículos terminados.....	30
- De la valuación de los inventarios.....	33
a) PEPS (primeras entradas - primeras salidas).....	33
b) UEPS (últimas entradas - primeras salidas).....	33
c) Costo promedio.....	34
- Bases para el diseño conceptual de un sistema de control de la producción y los inventarios.....	34
+ Planeación del control de la producción y los inventarios..	35
+ Organización del control de la producción y los inventarios	38
+ Dirección del Control de la producción y los inventarios...	41
+ Control de la producción y los inventarios.....	47

	Página
* CAPITULO II, "DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL".....	51
- Marco general.....	53
+ Panorama general de la industria textil.....	53
+ Panorama general en la industria de fibras químicas.....	55
+ Objetivos.....	56
+ Políticas y prácticas generales de acción.....	57
+ Desarrollo corporativo.....	58
+ Plantas productoras y principales productos.....	60
+ Exportaciones.....	66
- Marco estructural.....	69
+ Mercadotecnia de fibras textiles y productos industriales..	69
+ Servicios generales y de mercadotecnia.....	70
+ Relaciones públicas.....	71
+ Captación de personal.....	72
+ Desarrollo del personal.....	72
+ Programas de seguridad industrial.....	73
+ Relaciones industriales.....	73
+ Situación financiera.....	74
- Marco operativo.....	81
+ Objetivos.....	81
+ Políticas.....	81
+ Diagnóstico del sistema actual.....	84
* CAPITULO III, "DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL PARA LA ADMINISTRA- CION DE UN CENTRO DE PRODUCCION".....	92
- Sistema de toma de decisiones.....	96
+ Su formación.....	96
+ Objetivos.....	98
+ Métodos y técnicas.....	99
+ Actividades.....	101
+ Interacciones.....	102
- Sistema de análisis y diagnóstico.....	103

	Página
+ Su formación.....	103
+ Objetivos.....	104
+ Métodos y técnicas.....	104
+ Actividades.....	110
+ Interacciones.....	116
- Sistema de detección de síntomas.....	117
+ Su formación.....	117
+ Objetivos.....	118
+ Métodos y técnicas.....	118
+ Actividades.....	119
+ Interacciones.....	122
- Sistema de memoria y comparación.....	122
+ Su formación.....	122
+ Objetivos.....	123
+ Métodos y técnicas.....	123
+ Actividades.....	124
+ Interacciones.....	125
- Sistema de información.....	126
+ Su formación.....	126
+ Objetivos.....	126
+ Métodos y técnicas.....	126
+ Actividades.....	127
+ Interacciones.....	146
* CONCLUSIONES.....	147
* APENDICE "A", ESTADOS FINANCIEROS.....	150
* APENDICE "B", PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS.....	161
* APENDICE "C", SISTEMA DE BANCO DE DATOS.....	178
* REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	202

## INTRODUCCION

Uno de los objetivos que persigue cualquier empresa industrial, es el de lograr el máximo de las utilidades con el mínimo de inversión. Por ello, se hace patente la necesidad de una buena organización y coordinación de los diferentes procesos y actividades que desarrolla, así como un buen control de los mismos, medida que le permitirá en un momento dado, determinar a través de la ponderación de sus sistemas, cómo está operando, cómo se está desarrollando y qué imagen tienen las personas de ella. Todo esto, aunado a un buen criterio de dirección, le permitirá adoptar decisiones atinadas, planear utilidades y controlar operaciones.

En este Seminario de Investigación Administrativa, partimos de las siguientes hipótesis:

1.- El modelo propuesto por el Profesor Ackoff (1), relativo al "Sistema Integrado de Administración", no solamente describe un conjunto de planteamientos teóricos acerca de la teoría de sistemas; sino que, en adición a esto, este modelo es aplicable en cualquier industria o empresa. Trataremos de demostrar que dicho modelo funciona en la práctica cotidiana, utilizándolo como una herramienta para la Administración de un Centro de Producción. (Ver Capítulo III).

2.- El proyecto que proponemos como diseño de un Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción, proporciona a los directivos de una industria un esquema que les permite obtener un enfoque más estructurado y sistemático para la toma de decisiones y el control de las operaciones de una empresa. (Ver Capítulo III).

3.- El proyecto que proponemos como diseño de un Sistema Integral

para la Administración de un Centro de Producción, permite evaluar en forma sistemática los procedimientos establecidos y desarrolla un conocimiento más profundo del negocio. Dicho sistema brinda a los directivos diversos parámetros a medir, obteniendo así ventajas considerables en relación al funcionamiento del sistema actual, el cual no considera estos parámetros de control en sus procesos. (Ver Capítulos II y III).

4.- En el modelo que proponemos como un Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción, los mecanismos de control que se establecen en cada uno de los subsistemas que lo componen, tienen como objetivo determinar que los resultados que se obtengan de los procesos en cada subsistema, satisfagan las necesidades de la organización. (Ver Capítulo III).

La marcha dinámica de la industria moderna se manifiesta en una incesante mejora de los productos y de las técnicas de fabricación, así como en el aumento de la complejidad de los mercados y de sus condiciones de competencia.

Estos fenómenos, causa y resultado a la vez, del progreso general, son comunes a la industria de la mayoría de los países del mundo, más específicamente, a la de todos los países occidentales. El desarrollo diverso, complejo y acelerado de la industria, impone a los dirigentes un continuo examen de los productos, de la producción y de la productividad, vigilancia indispensable para la existencia misma de sus empresas. (7).

Es preciso que las tareas de la producción y los aspectos de la productividad se mantengan, en ritmo y eficacia, acordes con la marcha dinámica de la industria o con el adelanto general. Para esto, la primera condición es determinar a tiempo qué actividades se apartan de las tendencias normales y pueden conducir a una situación difícil. Es preciso analizar la potencialidad de la productividad; es decir, tratar de incrementar la eficiencia de ope

ración de la empresa. (7).

Por todo esto, quienes ocupan puestos directivos en todos los niveles de la industria, deben disponer de un sistema de administración integral para auxiliarles en la mejora de los métodos de operación, de modo que puedan advertirse a tiempo las causas de posibles deficiencias y con precisión, conocer el origen de las dificultades actuales y prever lo que probablemente suceda en el futuro. Esto sería la base para establecer los mecanismos eficaces y eficientes en la operación cotidiana de la industria.

Las técnicas que utiliza actualmente la industria para el control de la producción y los inventarios son mejores que nunca. En la práctica cotidiana se están experimentando continuos cambios, debido sin duda alguna, a que en cada momento se puede disponer de equipos y sistemas de proceso más perfeccionados.

Actualmente, la mayoría de las empresas industriales, debido a los grandes volúmenes de producción e inventario, así como a la actividad constante de entrada y salida de sus productos, y a otras muchas situaciones que en su funcionamiento se presentan, necesitan un control en sus fases de operación, lo cual requiere el diseño de un sistema integral de administración que comprenda un procesamiento de datos eficaz y oportuno. (3).

Mediante los sistemas de producción proporcionamos a la comunidad para su consumo diario, los bienes y servicios en las enormes cantidades que se requieren. Por este motivo, la administración de los procesos productivos en sus infinitas variedades, es una de las actividades más interesantes en la vida moderna. Hace un siglo, a un hombre se le consideraba instruido por sus conocimientos en Arte, Literatura, Lenguas, Clásicos, etc. En el mundo actual a un hombre difícilmente se le puede considerar perteneciente al grupo de los instruidos si no sabe nada respecto a Comercio, Economía, Ciencia y Tecnología. (15).

La administración de la producción no está representada por alguno\_ de estos campos en particular, sino que es una delicada combinación de todos\_ ellos y algunos otros también.

La administración de la producción se refiere a la toma de decisio- nes relacionada con los procesos de producción, de modo que los bienes o ser- vicios resultantes se produzcan de acuerdo a las especificaciones de los — clientes, de una manera eficiente en las cantidades y fechas de demanda, a un costo mínimo. Al cumplir con estos objetivos, la administración de la produc- ción está íntimamente relacionada con el diseño de sistemas de control de la\_ producción. (8).

#### ANTECEDENTES HISTORICOS EN LA TAREA DE CONTROLAR LA PRODUCCION

Con objeto de interiorizarnos un poco más en todos estos conceptos, vale la pena analizar de una manera muy breve la importancia de la producción y de la productividad a través de la Historia, distinguiéndose básicamente — los siguientes períodos:

a) PRODUCCION DOMESTICA.— En el que la familia se convierte en la unidad de actividad de la producción. Al acrecentarse las necesidades, los — miembros de la familia forman una unidad, manteniéndose ellos mismos por la — agricultura; producían además muchos de los artículos necesarios para reali- — zar su trabajo y para la subsistencia de la familia. A menudo podían hacer — algunos artículos mejor que sus vecinos y en cantidades mayores de las que ne — cesitaban para su propio uso y, por consiguiente, disponían de un sobrante pa — ra el cambio o trueque.

b) PRODUCCION ARTESANA EN GRUPO.— Es una evolución práctica del — período anterior, en el cual un individuo contratava a trabajadores extraños\_



a su familia, para realizar algunas operaciones de la producción en su casa o bien en sus propios hogares. El patrón proporcionaba los materiales y por lo general, las herramientas. El hilado y el tejido se hacían a menudo de esta manera por trabajadores contratados. Esas pequeñas aglomeraciones de materiales, medios de producción y trabajadores, fueron realmente el comienzo de la fabricación.

c) LA REVOLUCION INDUSTRIAL.- Hasta el año de 1769, la fuerza de la mano o del pie del hombre, la fuerza animal, la del viento y la del agua, fueron los medios empleados para mover la maquinaria y los aparatos, como los pequeños tornos de hilar y las máquinas trilladoras, las bombas para elevar el agua y los molinos de granos. La misma fuerza hidráulica producía la mayor cantidad de energía para una máquina o un grupo de máquinas y se utilizó, cuando se disponía de ella, en algunas empresas para la producción artesana en grupo. A partir del año de 1769, en Inglaterra, James Watt patenta su máquina de vapor; la cual no sólo libera a la producción de su dependencia de otras fuentes de energía y de la necesidad de situarse sobre las corrientes de agua para conseguir la energía hidráulica, sino que también permite conseguir potencias mucho mayores; mayor flexibilidad en la disposición de las máquinas y de trabajadores en un mismo lugar para realizar la producción. Todo esto da la pauta para iniciar una vasta transformación y produce perturbaciones fundamentales en la vida económica y social de esta época.

Aunque la máquina de vapor producía fuerza motriz suficiente para mover la maquinaria en las fábricas grandes, esta fuerza estaba confinada a la producción local, ya que se transmitía a través de correas y poleas.

El afortunado desarrollo de los generadores eléctricos, movidos por máquinas de vapor hidráulicas, de gas o petróleo, durante la segunda mitad del Siglo XIX, liberó la transmisión de energía de sus anteriores limitaciones. Fue entonces posible por medio de líneas eléctricas de transmisión, lle

var la energía a bajo costo y con gran flexibilidad a los motores eléctricos que impulsaban máquinas aisladas, grupos de máquinas, o departamentos enteros, no sólo dentro de una misma fábrica sino también en toda comunidad importante, en las cuales las centrales eléctricas de servicio público soportan hoy un alto porcentaje de la carga industrial.

La introducción de la turbina de vapor y el diseño y la construcción de gigantescas turbinas hidráulicas para impulsar enormes generadores de gran capacidad, extendieron el uso de la energía eléctrica.

La mayoría de las máquinas pueden obtenerse hoy con motores individuales, de modo que se adapten a cualquier tipo de fábrica, o a cualquier cambio que se introduzca en la disposición de ésta, sin perturbar en lo más mínimo la estructura del edificio. De esta manera, pueden adaptarse a sistemas imaginados para el movimiento de los materiales y del trabajo en la fabricación económica de los productos.

Hoy se encuentran en el mercado motores estandarizados de todas las potencias para todos los tipos de transmisión destinada a la impulsión de máquinas. Las máquinas y herramientas potentes tienen a menudo varios motores eléctricos, todos ellos sincronizados y controlados muchas veces por un solo operario.

Además de accionar la maquinaria para la producción, los motores eléctricos se usan para una gran cantidad de servicios auxiliares de la producción, como la manipulación de los materiales, el transporte, las operaciones de conservación y reparación y el accionamiento de centrales de fuerza motriz, auxiliares o transformadores.

d) PRODUCCION EN LA ACTUALIDAD.- La producción en gran escala o producción en masa a bajo costo de la época actual, no hubiera sido posible -

sin el generador eléctrico, el motor eléctrico y los numerosos aparatos y dispositivos auxiliares, reguladores y de control, que se han creado para su funcionamiento. Aplicada a las herramientas y dispositivos directos e indirectos de fabricación, la maquinaria eléctrica ha proporcionado la solución para ciertos problemas de la producción, que de otra manera hubiera sido imposible solucionar.

En el presente siglo se producen en el mundo dos grandes acontecimientos, las guerras mundiales. Los enormes medios que entrañan la fabricación de inmensas cantidades de armas y municiones, suponen inversiones asombrosas y alcanzan proporciones exorbitantes en maquinaria, armas, materiales y potencial humano.

Aparte de las dificultades de organización, se plantea el enorme problema físico de obtener, repartir y poner en producción millones de máquinas y aparatos por valor de miles de millones de pesos y emplear o trasladar, trabajos en tiempos de paz a trabajos en tiempos de guerra, a millones de trabajadores.

Es éste, un enorme problema de control de la producción, que empieza con los programas fundamentales fijados por las grandes potencias militares de la época, y se extiende siguiendo los diversos cauces de contratistas y subcontratistas, hasta que las tareas llegan a diferentes fábricas e incluso en estas unidades mucho más pequeñas, la tarea de controlar la producción es mucho más importante y difícil que en las condiciones normales de funcionamiento comercial.

Los resultados concretos que se obtuvieron de estos acontecimientos fueron los siguientes: la aplicación más general de los principios fundamentales de la producción; la manipulación y el control en masa, que se habían considerado antes inaplicables a todas las industrias, salvo las grandes facto-

rias. El reconocimiento y el uso más amplio de estos principios fue en gran parte, una consecuencia de las duras necesidades que la demanda creada por las guerras impuso a las naciones, a los fabricantes, a los trabajadores y a la enorme sangría hecha a los recursos financieros, materiales y humanos de los países, impuesta para la defensa nacional correspondiente.

Los que trabajaban en la industria aprendieron que los mismos métodos que dieron tan buen resultado al fabricante importante, podían transformarse en procedimientos útiles para las fábricas más pequeñas. La diferencia en la posibilidad de aplicación no estaba en la naturaleza o el volumen de la fábrica, sino en la manera o en el grado en que podían utilizarse estas medidas.

Se produjeron también avances muy importantes en el campo del personal. Se descubrió la importancia de las normas y programas bien organizados, minuciosamente formulados y hábilmente realizados en lo que a la capacitación, entrenamiento y desarrollo de personal se refiere; así como el establecimiento del principio económico de la administración de sueldos y salarios unido a una elevada producción, logrando así un alto rendimiento industrial.

La importancia de la división de producción como parte de un sistema de organización industrial, no necesita demostrarse. Sus actividades y responsabilidades son distintas de las propias de las divisiones de mercadotecnia, finanzas o recursos humanos entre otras, pero debe de existir entre todas ellas la más íntima coordinación y cooperación para alcanzar los objetivos planeados por la dirección de la industria en particular.

Los procedimientos de fabricación varían de una industria a otra, es por eso que los programas de fabricación que se implanten, deberán estar estrechamente vinculados con los planes que se vayan a desarrollar.

Para poner en orden la producción y regularizarla, se deberán establecer los métodos de organización que sean necesarios, los cuales se adaptarán a las necesidades y características de la fábrica en cuestión.

El conocimiento de los planes, la organización y el control de la producción, da medios al director de una empresa para seleccionar de las distintas fuentes a su alcance, aquellos elementos que le permitan lograr una mayor eficiencia y eficacia en la organización, de conformidad con las políticas establecidas y los objetivos planeados.

## CAPITULO I

## LOS SISTEMAS EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE LOS INVENTARIOS

En este Capítulo tratamos las bases conceptuales de la "Teoría de - Sistemas". Describimos: la naturaleza de los sistemas, su estructura y su -- utilización, así como la eficacia y la eficiencia de los sistemas en una orga nización; los sistemas de información y los sistemas de información gerencial. También tratamos los conceptos generales de control, producción y control de \_ la producción, y establecemos las bases para el diseño conceptual de un Siste ma de Control de la Producción y de los Inventarios.

## LA NATURALEZA DE LOS SISTEMAS, SU ESTRUCTURA Y UTILIZACION

La administración de una organización consiste fundamentalmente, en la capacidad para el manejo de los sistemas que la componen. La organización en sí constituye un sistema que, a su vez, se rige por un sistema de planes -- (5). De ahí que para obtener la comprensión cabal del proceso de planeamiento y control de la producción en una organización, resulta necesario compren der primero el concepto de "sistema".

Un "sistema", es un conjunto de elementos interrelacionados con un \_ fin común (5). Un sistema es entonces un todo integrado, pudiendo ser un sis tema económico, social o tecnológico; pero en todos ellos lo más importante - es que el todo funcione armoniosamente y cumpla con sus objetivos prefijados. El término "sistema", generalmente se refiere al resultado de cambiar entre - sí, una serie de operaciones para alcanzar una meta u objetivo dentro del mar co de la organización.

Los sistemas se encuentran en todas partes del universo y son observados por el hombre con el propósito de entenderlos, mejorarlos, transformarlos, etc., y vivir de una manera operante.

Los sistemas pueden ser concretos o abstractos. Un sistema concreto es aquel formado por objetos físicos como puede ser el sistema solar, una red telefónica o bien el sistema nervioso de los animales. Los sistemas abstractos tienen una estructura muy diferente a los concretos y mucho más compleja. Los sistemas abstractos se manifiestan al través del conocimiento organizado del hombre y le permiten éstos comprender de una mejor manera el medio ambiente que le rodea, ejemplos de sistemas abstractos son: sistemas numéricos, el lenguaje o bien las teorías científicas.

Los sistemas tienen una estructura jerárquica y por lo general, están compuestos por una serie de sistemas menores denominados subsistemas; de ambos tipos, abstractos y concretos. Pueden también distinguirse los sistemas naturales de los artificiales. Los naturales son aquellos que se presentan de manera espontánea en la naturaleza y los sistemas artificiales son creados por el hombre. Ejemplo de los primeros es el sistema pluvial y de los segundos, el sistema de información.

Es necesario muchas veces especificar los límites o fronteras que abarca un sistema para poder contar con una imagen adecuada de su ámbito de actuación. Aunque generalmente las fronteras de un sistema se definen de manera arbitraria y de modo que la definición del sistema resultante sea conveniente para el estudio posterior del mismo. Por ejemplo, una computadora puede ser considerada como un sistema independiente y estudiarla como tal (es el caso de los ingenieros de mantenimiento de las computadoras). En otros casos la computadora puede ser considerada como un subsistema o un elemento de un sistema mayor (tal es el caso de las organizaciones en donde la directiva observa a la computadora como un elemento que forma parte del todo). Ahora bien, si obser

vamos un sistema, este podrá ser parte de otro mayor y diremos que el primero es un subsistema del segundo, pero el tamaño de un sistema depende de un punto de vista totalmente subjetivo, dado por la necesidad de situarnos para investigar, estudiar o manejar a éste.

La parte circundante que no pertenece al sistema o que está fuera de las fronteras del sistema, constituye el medio ambiente del sistema. En esta relación se establecen dos tipos de variables, endógenas y exógenas. Las primeras son usadas para describir un sistema y consideradas con objeto de obtener un grado de control significativo. Las variables exógenas son definidas como no controlables.

En general, los límites del sistema se establecen en función del campo de influencia o de autoridad del tomador de decisiones para quien se estudia el sistema. Es interesante hacer notar que el campo de influencia del sistema no termina de manera abrupta, sino que va haciéndose menos intenso conforme nos alejamos de las actividades principales. Por ejemplo, el director de una organización tiene influencia directa sobre la misma y puede influir en cierta medida sobre otros elementos como clientes; proveedores, financiamiento, etc.; en forma aún menos importante sobre la rama de actividades a que se dedica la organización, sobre el sistema social, el gobierno, etc. (13).

Entre las características más importantes de los sistemas podemos señalar las siguientes: (5).

a) LA ORGANIZACION: La afirmación de que el todo es más que la suma de sus partes, señala el hecho de que la organización confiere al agregado características no sólo diferentes de las consideradas en forma individual, sino que a menudo no aparecen en estas últimas. Debe entenderse que la suma de las partes significa no la suma numérica, sino su agregación.



b) LA INTERACCION: Sus interrelaciones pueden ser mutuas o unidireccionales, lineales, no lineales, o intermitentes y exhibir distintos grados de eficacia o prioridad causal. La tendencia a estudiar sistemas como entidades, no como conglomerado de partes, concuerda con la tendencia de la ciencia contemporánea a someter a examen las interacciones en lugar de aislar los fenómenos en contextos estrechos.

c) LA INTERDEPENDENCIA: El término sistema sugiere la idea de un grupo de entidades individuales, cada una de las cuales tiene una parte peculiar y esencial que cumplir; pero que cada una de ellas es enteramente dependiente para su efectividad de las comunicaciones establecidas entre ella y las otras partes.

d) LA INTEGRACION: Significa hacer un todo o totalizar; traer partes y juntarlas dentro de un todo.

e) LA ESTABILIDAD: El todo se renueva a sí mismo constantemente - al través de un proceso de transposición; la identidad del todo y su unidad se preserva, pero las partes cambian. Este proceso continua indefinidamente; algunas veces es planeado y observado, en tanto otras ocurre sin notarlo; a menudo es alentado, pero otras veces se le resiste.

Un sistema recibe del medio ambiente una serie de insumos o entradas, las cuales son procesadas por éste, obteniéndose una serie de productos o resultados de dicho proceso; existiendo mecanismos de control, los cuales tienen como función determinar que los resultados obtenidos satisfagan los requerimientos o necesidades del sistema. A estos mecanismos de control se les conoce con el nombre de retroalimentación del sistema. (9).

Desde el punto de vista de sistemas, la organización es un sistema. En términos del ciclo de insumo-proceso-producto-retroalimentación; la organi

zación toma insumos de un sistema más amplio que es su medio ambiente, procesa esos insumos y los regresa transformados en productos útiles; ya que la sobrevivencia de la organización depende de que también satisfice las necesidades de la sociedad; es por lo tanto imperativo que la organización desarrolle medios que ajusten los bienes o servicios a las demandas, necesidades o requerimientos del medio ambiente. Estos medios de ajuste los constituyen los canales de comunicación, los cuales permiten conocer a la organización sus demandas. (4).

La Teoría de Sistemas enfatiza, para lograr de una manera eficaz y eficiente los objetivos planeados, la importancia de la respuesta al contenido de la información proporcionada por la retroalimentación; en un sentido más general, la retroalimentación es un proceso dinámico por el que cualquier organismo aprende mediante sus experiencias con el medio ambiente. Vista más específicamente, la retroalimentación se refiere a la información que refleja las consecuencias de un acto o una serie de actos desarrollados por un individuo o por un grupo de individuos u organizaciones. (12).

La "Teoría de Sistemas" es también apropiada para evaluar la efectividad de los sistemas dentro de una organización, ya sean de producción, ventas, personal, compras, legal, ingeniería, etc., en términos de la Teoría de Sistemas cada uno puede ser visto como un sistema con sus propias entradas, procesos y salidas y adaptación de sus actividades, las cuales deben ser optimizadas para la efectividad de la organización en general.

"La efectividad puede definirse en términos de un óptimo balance entre las diferentes adaptaciones de la organización a su medio ambiente y al mantenimiento de sus funciones". (7). Entre las principales actividades de una organización que determinan su funcionamiento podemos citar: la obtención de recursos como primer paso en el ciclo de insumo-proceso-producto, y se refiere específicamente al elemento de entrada; podemos identificar entre éstos

al dinero, a la gente, a la materia prima y a la maquinaria, como recursos principales que deben de adquirirse en una organización, dicha adquisición de éstos bienes se realiza al través de las actividades especializadas de las finanzas (recursos materiales), compras (recursos técnicos) y el departamento de personal (recursos humanos), cada una de las cuales tiene una función.

Otra de las actividades para alcanzar la efectividad, es el uso eficiente de los insumos en relación con el producto; esta actividad está en el corazón del proceso de estos elementos en la teoría de sistemas de la organización; es decir, los insumos deben combinarse en tal forma, que el máximo de producción debe lograrse con el mínimo de uso de recursos, ya que es esto lo que en realidad define al concepto de eficiencia. Algunos de los indicadores o índices de eficiencia en una organización podrían ser la razón de utilidades al total de activos, los costos unitarios, la producción por horas hombre, los desperdicios, etc., cada uno de estos indicadores refleja la definición fundamental de eficiencia como una razón de insumo a producto.

La producción de bienes y/o servicios es otra de las actividades, la cual define al elemento de salida de un sistema; esta actividad en realidad consiste en cuatro aspectos: la determinación de la apropiada mezcla de productos, mantiene la cantidad, asegura la calidad y programa el flujo de productos a través de la planta.

La estructura de sistemas describe a estas actividades organizacionales antes mencionadas, como aquellas que determinan la eficiencia. Enfatiza que, la efectividad de una organización depende del grado en que se mantiene un balance; es decir, logra una relación óptima entre todas sus actividades. Así la efectividad es un compuesto de un número de actividades, cada una de las cuales se relaciona con el ciclo de entrada-proceso-salida-adaptación a su medio ambiente (retroalimentación). (7).

En una u otra forma, todos nos vemos envueltos en sistemas. Desde el momento en que nacemos, hasta el instante en que morimos, nuestras vidas están regidas y controladas por sistemas. Generalmente nacemos bajo un sistema religioso particular, crecemos dentro de un sistema político, recibimos instrucción en un sistema escolar, y es probable que seamos atendidos al amparo de un sistema de reclutamiento militar. (13).

Podemos afirmar que, un sistema para que pueda subsistir, debe ser dinámico, o sea ajustarse continuamente a un ambiente mutable. Por otro lado, debería reconocerse además, que aunque los límites y las relaciones entre los componentes de un sistema no siempre pueden ser definidos claramente, es necesario al menos conocer sus características; y aunque el sistema subsiste es un ambiente controlado desde el exterior, debe verse siempre al sistema como una entidad.

Hace varias centurias, cuando la vida era mucho menos complicada de lo que es ahora, la mayoría de los gobiernos y las empresas estaban dirigidas por un solo hombre. En el gobierno los parlamentos evolucionaron y despojaron al rey de muchos de sus poderes y deberes, creándose grupos burocráticos a los que se les asignan responsabilidades en áreas específicas. El resultado fue el debilitamiento de la autoridad de la figura central y la fragmentación de la responsabilidad.

En los negocios, el propietario se inició administrando su propia negociación, pero conforme crecieron las empresas y el propietario adquirió nuevas firmas ya no le fue posible vigilar todas las operaciones, haciéndose necesario delegar autoridad en otros individuos. Como la empresa siguió creciendo, esas personas a su vez tuvieron que delegar autoridad. Cuando la firma creció hasta convertirse en una empresa gigante, esta situación siguió adelante, obteniéndose como resultado que el propietario con frecuencia tenía escaso conocimiento y control de las decisiones que se tomaban en los niveles -

inferiores, del mismo modo que las personas en estos niveles desconocían si sus decisiones eran afines a los que tomaban muchos de sus colegas en toda la organización.

Debido a la imposibilidad de que una persona tuviera un buen conocimiento general de la compañía, la fragmentación en muchos departamentos era la única manera de administrarla, y aquellos hombres que trabajaban con propósitos opuestos representaban un "mal necesario".

Sin embargo, esta situación no es de las que se puede seguir tolerando indefinidamente, la tecnología ha proporcionado los medios para pasar de la fragmentación de la autoridad, a la integración de los conocimientos, y de la misma autoridad, siendo una de estas herramientas la conocida como "teoría de redes". (9).

En las naciones industrializadas, los ciudadanos viven en complejos de redes: la de caminos, la de distribución de energía, la de las telecomunicaciones, la de las vías aéreas; sin olvidarnos de los sistemas administrativos, comerciales; de las interconexiones de los bancos con sus sucursales; la de los radiotaxis y, sobre todo, la de la radiodifusión y de la televisión. Esta lista podría ampliarse a muchas páginas. Estamos por decirlo así, "atados", a este conjunto de redes hoy día indispensables. Este sistema de redes tiene dos componentes fundamentales; la componente "energética", que se refiere al tratamiento de la materia y/o la energía, a la cual se le pueden agregar todas las transferencias y todos los transportes y la componente "informática", que se refiere al tratamiento y a la transformación de la información. Después de la Revolución Industrial, le sigue otra revolución, la del tratamiento y transformación de la información. La sociedad de consumo de los países desarrollados se va a ver desplazada por una sociedad de consumo de información mucho más que de productos.

Con objeto de ubicarnos aún más en un contexto adecuado, es conveniente analizar el papel que juegan los sistemas de información, como parte del sistema organizacional en el que se desarrollan y al cual sirven.

Entendemos por sistemas gerenciales, aquellos que abarcan a una organización en general y que se estructuran para lograr los objetivos que ésta establece. (13).

Estos sistemas, desde el punto de vista funcional, están integrados por subsistemas operativos y de servicio (producción, personal, ventas, finanzas, etc.,). Los subsistemas básicos que constituyen un sistema gerencial son: el subsistema de toma de decisiones, compuesto por directivos y comités o asambleas; el subsistema de información; el subsistema de banco de datos; el subsistema de memoria y comparación; el subsistema de análisis y diagnóstico y subsistema de detección de síntomas, que en interacción todos ellos retroalimentan y controlan las actividades, a efecto de evaluar el avance en el logro de los objetivos previstos. (1).

Todos estos sistemas constituyen el sistema integral de administración; es decir, constituyen un proceso de comunicación en el cual la información es captada, procesada y retroalimentada para la toma de decisiones y labores rutinarias en la planeación, operación y control, con el propósito de alcanzar las metas y objetivos pre fijados con la mejor distribución y aprovechamiento de los recursos humanos, técnicos y materiales. Entre los objetivos principales con los que se encuentra comprometido un sistema integral para la gerencia podemos mencionar: el proporcionar a los funcionarios de una institución, toda la información relevante, oportuna y suficiente para la toma de decisiones; el entregar resultados absolutamente confiables a cada área y nivel de la institución; el presentar la información necesaria para la formulación de planes a corto y largo plazo; el permitir la entrada al sistema de toda la información generada en los diferentes niveles de la institución,

procesarse y retornarse a los niveles que la requieran, y por último, el procesar la información en la forma más adecuada y oportuna. (11).

El subsistema de información capta los datos necesarios del medio ambiente y de la propia organización y los procesa hasta obtener un producto utilizable llamado información, la cual es suministrada al subsistema de toma de decisiones. Este último pide al sistema de información la verificación de la información recibida, información adicional o complementaria y/o detalles específicos sobre algunos elementos de información. El subsistema de información utiliza el banco de datos o busca y obtiene datos adicionales del medio ambiente y de la organización, para atender a los requerimientos planteados por el subsistema de toma de decisiones. Una vez que se han satisfecho los requerimientos de la toma de decisiones, este subsistema emite instrucciones a la organización o al medio ambiente que puede controlar. El subsistema de información emite adicionalmente información sobre los resultados obtenidos de la operación de la organización. Esta información es la base del proceso de comparación, realizado por el subsistema del mismo nombre, verifica los objetivos y metas previstas y permite al subsistema de detección de síntomas, informar de las desviaciones que se presentan para que se tomen las medidas correctivas necesarias por el subsistema de decisiones. (1).

Como ya habíamos mencionado, la característica esencial de los sistemas de información, es que están compuestos de partes que se interrelacionan; es esta interacción la que definirá a cada sistema y su funcionamiento. En otras palabras, la manera en que los diferentes elementos que forman un sistema se relacionen, definirá a éste, permitiendo su tipificación. Los componentes de un sistema se ligan al través de entradas y salidas, las cuales pueden ser portadoras de materiales o de información. Cada uno de los diferentes componentes del sistema transforma lo que entra, desarrollando un proceso y entregando el resultado de la transformación a la salida.

En la vida real se observan dos clases de sistemas: aquellos donde la transformación primaria o fundamental trata con elementos físicos y la información es un elemento que coordina esta transformación o proceso; y por otra parte, aquellos que sólo tratan con información, como son los sistemas de información, los cuales forman parte del "sistema gerencial". De cualquier forma, resulta necesario mencionar que es esencial diseñar un sistema que se adapte y aprenda. El sistema debe adaptarse a situaciones cambiantes al través de un proceso de aprendizaje, lo cual tiende a mejorar continuamente la efectividad en una organización. (13).

Bajo estas condiciones el sistema no necesariamente opera en las condiciones de óptima eficiencia, pero tiende a ello aún en situaciones adversas, cambiantes o muy complejas y que no son optimizables.

Para conseguir el objetivo fijado en toda organización, se hace necesario coordinar todas sus dependencias y ponerlas en armonía, puesto que todas trabajan en la consecución de un fin común, conforme a políticas conocidas. Este es el problema de la organización, en donde sus dependencias están relacionadas por un conjunto de individuos que integran la estructura de autoridad y responsabilidad, y que permite la administración de las decisiones, tanto de los niveles directivos; parte dinámica, como de los operativos; parte mecánica, y que tiene como fin el lograr el máximo de eficiencia dentro de los planes señalados.

Partiendo de la base de que la organización consiste en dar una secuencia lógica a las actividades en una empresa, resulta fácil darse cuenta de que la organización debe ser evolutiva y siempre cambiante, ya que existe una fuerte interacción, entre las necesidades de la empresa y el elemento humano que la integra; de tal manera que como las primeras amoldan las actitudes, ambiciones y capacidades de las personas, el elemento humano es el que hace funcionar a la organización, adaptando los objetivos y las políticas a --



los nuevos planes y a las necesidades de la sociedad en que se desarrolla la empresa. Esta dinámica hace que las organizaciones nunca terminen del todo, puesto que aún los mejores planes pronto se vuelven obsoletos, debido a los cambios en el trabajo y en el personal. La necesidad que existe de las modificaciones es interminable; por lo que no se puede concebir a la organización como una parte estática, puesto que es un sistema social en evolución, considerando como una disciplina del contenido de la administración, que fija el método a que deben sujetarse las actividades normadas por las políticas.

La organización consiste en crear o modificar órganos o unidades de trabajo, determinando sus funciones y relaciones, adaptándolas a los elementos humanos, materiales y técnicos de que se disponga, mediante el establecimiento de un sistema por el cual se alcancen con eficiencia, los objetivos de la unidad de trabajo. (13).

### CONTROL

El concepto de "Control ha tenido diferentes interpretaciones, en función de la aplicación y amplitud con que se le ha querido utilizar. De manera breve, se puede definir el control como la medida que permite detectar y corregir las fallas que se presentan en la operación de un sistema. Es la ponderación o medición de los resultados obtenidos en relación a lo planeado, a fin de detectar las desviaciones y corregirlas. (6).

El control en su interpretación más amplia está constituido por acciones de un sistema, reglas que rigen las acciones, comparación de los resultados obtenidos al desarrollarse las acciones contra lo previsto por las reglas y la aplicación de medidas correctivas, en caso de detectarse desviaciones al realizarse el punto anterior.

El control para que sea efectivo, debe permitir la corrección de —

irregularidades con toda oportunidad. El objetivo del control en las empresas, es asegurar que los resultados de los sistemas satisfagan los requerimientos de los mismos. Para ello al realizarse el diseño de sistemas, hay que determinar cuáles son las características que se deben controlar, para mantener la operación del sistema dentro de los márgenes establecidos.

En cuanto a la aplicación del control se pueden distinguir dos tipos: el automático y el externo.

El control automático es aquel que se realiza en forma íntegra dentro de la operación de un sistema. Realiza la corrección de sus fallas por sí mismo. Un ejemplo de este control es la operación de un calentador automático, el cual se enciende y apaga en forma automática, cada vez que la temperatura del agua baja o sube de los límites establecidos.

El control externo es aquel que se realiza por personas o dispositivos exteriores o predeterminados. Para ilustrar este tipo de control, se puede citar un ejemplo parecido al anterior, basado en la operación de un calentador normal, el cual se tiene que encender o apagar por una persona, cada vez que ésta determine, según su juicio, que la temperatura del agua ha subido o bajado de los límites requeridos.

Es muy importante determinar las acciones y elementos que se deben controlar, así como la forma de realizarlo. Conviene seleccionar solamente aquellas acciones que sean representativas de su operación, ya que sería muy difícil establecer controles para cada una de ellas.

La finalidad de implantar medidas de control en los sistemas, no se reduce tan sólo a detectar y corregir errores, es necesario determinar la causa de éstos y tomar medidas tendientes a evitar que se repitan.

Es importante destacar que siendo el control uno de los componentes en los sistemas, en algunos casos constituye el objetivo principal de los mismos. Estos sistemas son conocidos en general, como "sistema de control".

En los sistemas administrativos, la aplicación del control se hace con el fin de asegurar que los datos e información, se reciba, procese y entregue en forma exacta, ordenada, completa y oportuna.

En la operación de un sistema administrativo el control se debe realizar dentro y fuera del centro de proceso de datos, o sea a todo lo largo del sistema, desde que se generan o presentan todos los datos fuente, hasta que se entregan procesados a las personas que los requieran.

La implantación de medidas de control dentro de los sistemas se realiza con el fin de evitar errores, sin embargo es necesario considerar el aumento de trabajo que puede representar su costo, conveniencia de implantación y forma más adecuada. (9).

La aplicación del control en la época actual, requiere de criterios más flexibles y prácticos que los tradicionalmente empleados. Cuando el costo del control es mayor que la recuperabilidad lograda por la identificación y corrección de errores, no es conveniente su implantación. También hay que considerar, después de localizados los errores, cuáles de ellos es conveniente corregir y cuáles no valen la pena, tomando en cuenta que en muchos casos la corrección de un error puede implicar la corrección de todo un trabajo. Hay errores tan pequeños que resulta mucho más conveniente ignorarlos.

Más importante que tratar de realizar un control minucioso sobre cada operación, es que el control se realice en los casos que se requiera, con la oportunidad adecuada y no mucho tiempo después de haberse presentado los errores, ya que en este caso seguramente se habrán difundido y ocasionado

otros como repercusión lógica de los primeros.

No siempre es necesario comprobar la exactitud de cada una de las operaciones, es posible efectuar comprobaciones parciales que de ser suficientes y representativas del conjunto, pueden controlar con bastante aproximación grupos de operaciones.

En una organización, un método de control adecuado debe permitir la identificación del error en su origen, así como su corrección inmediata con el menor esfuerzo posible.

#### PRODUCCION E INVENTARIOS

En primer término, cuando hablamos de sistemas productivos, estamos pensando en algo más que en la mera producción física. Si adaptamos la definición general de los economistas, según la cual "la producción es el proceso mediante el cual se crean bienes y servicios", alcanzaremos la amplia perspectiva de que los sistemas productivos abarcan una enorme gama de actividades en el gobierno, educación, transporte y distribución, tanto como las de manufactura. En todos los sistemas productivos tiene lugar algún proceso de transformación que representa la creación de bienes o servicios.

En la manufactura se trata de una transformación física de las materias primas que intervienen como insumos para crear un producto. En la distribución de ese producto, la transformación se refiere a la disponibilidad en un lugar, en relación con su disponibilidad en otro lugar y tiempo. Para entender el enfoque de los sistemas de producción e inventario, a menudo habrá que entender el sistema de manufactura y el de distribución como un gran sistema global de flujo, porque los dos sistemas no son independientes entre sí. (3).

En otras clases de sistemas productivos, lo que se transforma puede ser información sobre un pedazo de papel o en una computadora, como sucede en los bancos y en las oficinas administrativas de escuelas y dependencias gubernamentales. Un tipo de sistema para el control de la producción no bastaría para todas las situaciones de una manufacturera. El sistema de control de una planta de ensamble de automóviles es completamente diferente del que necesita una compañía que produzca prensas troqueladoras de un solo tipo. La clase de sistema empleado para el control depende de la producción, por lo tanto es imperativo conocer algo las clases de ésta. (4).

Para organizar algunas materias vale más la pena empezar definiendo los dos extremos y después clasificar los matices de sentido que ocupan los lugares intermedios. Las cosas no siempre son blancas o negras, pero sólo sabiendo qué es lo blanco y qué es lo negro, podemos notar las múltiples gradaciones de gris que hay entre ellas. Así es como vamos a examinar los tipos de producción.

Los dos extremos bien definidos y entendidos en la industria son:

- a) La producción por trabajos pequeños y variados; en donde la distribución de las máquinas en la fábrica se hace en razón a grupos de éstas, según la clase de trabajo que realizan. En este caso la demanda se refiere a artículos a la medida; o bien, cuando la tecnología de producción crea una situación en que la capacidad es muy grande, en relación con la demanda del artículo, el sistema productivo debe ser flexible para poderlo adaptar a una gran variedad de estilos, tamaños o diseños. Ejemplos de éstos son los establecidos para producir a máquina partes metálicas y moldes. A tales sistemas se les denominan comúnmente a la orden, de producción intermitente o de trabajos variados y los ejemplifica el taller de máquinas y herramienta. (8).

Entre las principales características de los talleres de trabajos variados o sistemas de producción intermitentes encontramos los siguientes:

- Máquinas semejantes agrupadas con inspección común.
  - Los ciclos de fabricación son largos.
  - Las cargas de trabajo están desequilibradas y las máquinas pueden pasar días enteros inactivas.
  - Los operarios de las máquinas son muy expertos y ajustan sus propias máquinas.
  - Puede haber grandes depósitos de materias primas por las muchas clases de materiales que se tienen en existencia.
  - Debido a lo largo del ciclo de fabricación y a que el material se maneja en lotes, las existencias de material en elaboración son grandes.
  - Es muy considerable en este tipo de sistema de producción el manejo de los materiales.
- El control de la producción tiende a ser más complejo porque hay muchos trabajos en curso a la vez, lo cual implica muchas instrucciones, tarjetas de tiempo y otras formas necesarias para cumplir los programas de tiempo.
- El rendimiento del taller de trabajos variados es flexible de conformidad con las cargas de producción de éste.
- b) En la línea de montaje o de producción, las máquinas están dispuestas en la fábrica, según la serie de operaciones necesarias para fabricar el pro

ducto. En este caso, la demanda se refiere a un volumen relativamente grande de un producto estandarizado, de ordinario encontramos líneas de producción cuidadosamente diseñadas para producir artículos en masa. A estos sistemas se les llama comúnmente continuos o de producción en serie, ejemplo clásico de éstos, son las líneas de producción de las empresas automovilísticas. (8).

Entre las principales características de los sistemas de producción continua o en serie encontramos las siguientes:

- Máquinas dispuestas según el orden de las operaciones necesarias para hacer un producto.
- Los ciclos de fabricación son cortos y las fechas de entrega son tempranas.
- Las cargas de trabajo tienden a equilibrarse más y se hace cuanto es posible, para que las máquinas funcionen todo el tiempo.
- Los mecánicos son muy expertos pero sólo en una clase de operación.
- Puede haber grandes depósitos de materias primas por las cantidades de material consumido. Lo ideal es que se calculen las entregas de éste cuando haga falta.
- Las existencias de material en elaboración son generalmente pequeñas, en comparación con las grandes cantidades producidas.
- El objeto del trabajo en línea es reducir los costos de manipulación de los materiales.

- El control de la producción no es muy complejo porque lo que interesa — principalmente es el suministro de materiales con las líneas de trabajo.
- El espacio puede utilizarse con mayor eficiencia y los costos unitarios de la línea de producción serán más bajos si la producción se mantiene — cerca del nivel óptimo.

En la práctica real hallamos plantas que operan entre éstos dos extremos descritos con anterioridad, combinando la producción de taller, variado o intermitente con la de serie o continua. Algunos modos de producción intermedios merecen su propia clasificación especial, pero como su importancia no es muy grande los describimos como tipos menores de producción, entre los cuales encontramos: el taller de montaje, el taller de reparaciones y los talleres de modelos.

- c) El taller de montaje consiste en llevar partes y material a un lugar central, donde se ensambla un producto. Por lo general, la cantidad es pequeña y el producto no es fácil de transportar. De este modo se producen los grandes transformadores, las turbinas y productos semejantes. La producción se hace de acuerdo con planos, pero no se usan las hojas de operaciones comunes en otras plantas.
- d) El taller de reparaciones es un servicio muy común en la industria de — equipos y aparatos eléctricos para el hogar. Puede ser parte de una gran instalación o parte de la función de servicio y hasta puede funcionar con — juntamente con una oficina de venta regional.
- e) Los talleres de modelos como suelen producir pequeñas cantidades, pueden — servir para varios fines. Los emplean para investigaciones de productos — y también para producir pequeñas cantidades de un producto con fines de — estudio del mercado.



Una vez analizado el concepto de "producción" y los principales sistemas o modos de producción, examinaremos la función del "control de inventarios o existencias"; no sólo como elemento de entrada en el sistema de control de la producción, sino también como sistema en sí, ya que la información del sistema de inventario es energía de entrada para los sistemas de compras y de costos, así como para los de ventas y producción. (14).

Un sistema de "control de inventario o existencias" consiste en mantener un nivel adecuado de mercancías en el almacén para lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes, con el mínimo de inversión; al través del mantenimiento de registros con las cantidades disponibles: control de entradas y salidas de artículos del almacén, determinación de la cantidad económica de artículos a ordenar, la ponderación de cada cuándo ordenar, la detección de los niveles máximo y mínimo, el control de los materiales en proceso separados de los artículos terminados y listos para venta y la estimación del costo del inventario, entre otros; considerando estos registros como los de mayor utilidad para lograr la eficiencia en la administración de las existencias. (14).

Básicamente, para efectos de control podemos distinguir dos tipos de inventarios:

- a) El inventario de materias primas y materiales en proceso de fabricación, el cual se puede controlar a través del proceso contable de inventarios -perpetuos, por medio de las Cuentas de Almacén, Ventas y Costo de Ventas, que al final del registro y su ponderación van a reflejarnos; cuánto fue lo que vendimos, a qué precio fue vendido y cuánto es lo que nos queda; -pudiendo si es que así se quiere, evitar el chequeo físico del inventario el que es muy laborioso y problemático, si se trata de inventarios de una gran diversidad de artículos y magnitud.

- b) El inventario de artículos terminados, el cual se va a controlar a través del E.O.Q. (cantidad económica a ordenar), el stock o colchón de seguridad, detectando niveles máximo y mínimo, punto de reorden y el cada cuando ordenar, así como los costos de mantenimiento y adquisición. (Ver Figura Núm. 1).

En la práctica cotidiana existen un sinnúmero de factores que influyen en forma adversa para el logro de la política de mantenimiento de un nivel óptimo de inventario, como lo son: la mayor demanda de un producto en un momento dado, la entrega tardía del proveedor, materiales defectuosos, falta de fuentes de abastecimiento, entrega tardía del departamento de producción, errores en los procedimientos o controles en la organización, etc., todos estos factores habrán de tomarse en cuenta para lograr un buen control de las existencias, con objeto de operar en forma eficiente. Los parámetros siguientes son los más relevantes para estos efectos:

- a) E.O.Q. (cantidad económica a ordenar).

$$\sqrt{\frac{2 (Na \times Ga)}{(Cu \times Gm)}}$$

- Na - Necesidades anuales ( número de piezas).  
 Ga - Gastos anuales de adquisición (por lotes).  
 Cu - Costo unitario.  
 Gm - Gastos de mantenimiento (expresados en porciento)

- b) Determinación de los niveles máximo y mínimo:

Máximo - E.O.Q. + stock (mayor demanda, entrega tardía del proveedor).

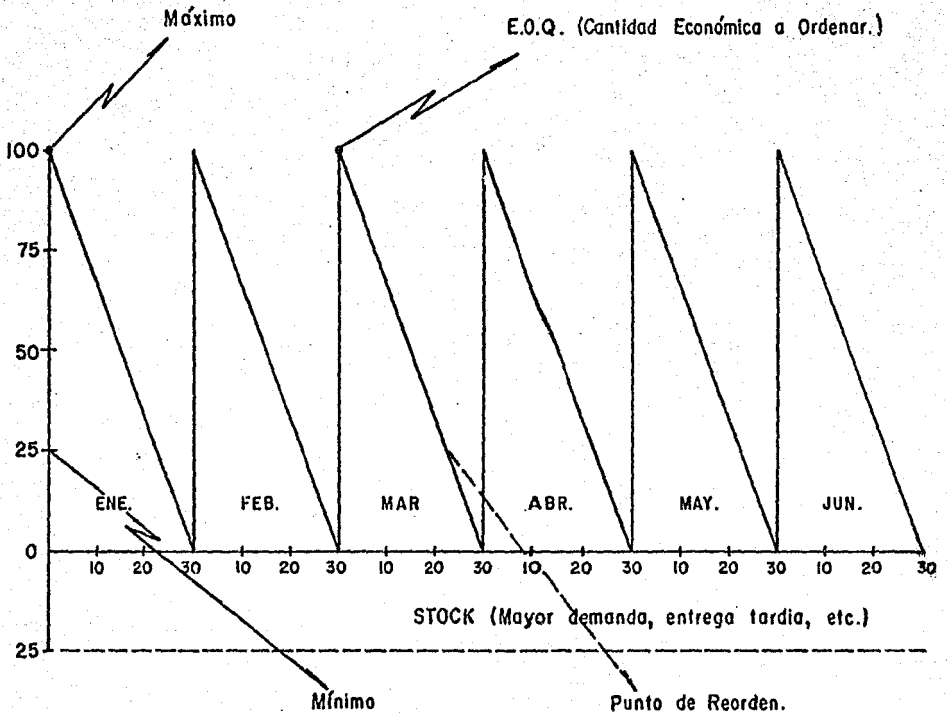
Mínimo - Tiempo de entrega + tiempo de revisión.

- c) Cada cuando comprar:

$$C^3 = \frac{Na}{E.O.Q.} \text{ (número de veces al año)}$$

FIGURA No. 1.

31.



EN UN CICLO REAL DE INVENTARIO DEBERAN EXISTIR LOS SIGUIENTES CONTROLES.

- E. O. Q. (Cantidad Económica a Ordenar.)
- Máximo y Mínimo.
- Punto de Reorden.
- Stock (Colchón de Seguridad.)
- Necesidades mensuales, semestrales o anuales.
- Costos (Mantenimiento y adquisición.)

$C^3$  = Cada cuando comprar.

Na = Necesidades anuales (número de piezas).

E.O.Q. = Cantidad económica a ordenar.

d) Costos:

$$C.T. = C.M. + C.A.$$

C.T. = Costo total.

C.M. = Costo de mantenimiento.

C.A. = Costo de adquisición.

COSTO DE MANTENIMIENTO	COSTO DE ADQUISICION																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependen del tipo de empresa, en México oscilan entre un 27 y 33 — por ciento anual sobre el valor total del inventario y se distribuyen de la siguiente manera:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo de hacer el pedido.</li> <li>Costo de preparación de la — planta para fabricar un lote.</li> <li>Siempre el costo unitario de un producto es menor, a medida que el lote es mayor.</li> </ul>																		
<table> <tr> <td>Obsolescencia.</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Interés sobre inversión:</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Deterioro físico.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Operación y manejo.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Transporte.</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Seguro.</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>Espacio en almacén.</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>27.0 %</td> </tr> </table>	Obsolescencia.	7	Interés sobre inversión:	12	Deterioro físico.	4	Operación y manejo.	3	Transporte.	0.5	Seguro.	0.25	Espacio en almacén.	0.25	<hr/>		Total:	27.0 %	
Obsolescencia.	7																		
Interés sobre inversión:	12																		
Deterioro físico.	4																		
Operación y manejo.	3																		
Transporte.	0.5																		
Seguro.	0.25																		
Espacio en almacén.	0.25																		
<hr/>																			
Total:	27.0 %																		

Una de las principales políticas para el mantenimiento de un nivel de inventario, se refiere a la operación de éste a un costo mínimo. Las organizaciones deben establecer las políticas financieras y de valuación de inventarios, que sean necesarias para la determinación de los costos de operación, en razón de los beneficios que se generan, con lo cual podrán acercarse al punto de óptima correlación de sus recursos financieros y humanos, con el nivel de inventarios y producción. (4).

Los principales métodos de valuación de inventarios que existen son los siguientes:

- a) PEPS (Primeras Entradas - Primeras Salidas). En términos generales este método es aconsejable cuando el mercado tiende a la deflación, ya que así se valuará el inventario al precio más bajo de adquisición y se está en opción de respetar la regla de valuación y cuantificación de este rubro en los estados financieros, que consiste en valuar los inventarios al precio más bajo, tanto los de artículos destinados a la venta, como los de uso. Es aconsejable este procedimiento al valuar inventarios físicos, en que se tiene que trabajar sin más antecedentes que las facturas de adquisición de los proveedores, ya que localizando las relativas a las últimas entradas, será posible valorizar el inventario de los artículos en existencia.
- b) UEPS (Últimas Entradas - Primeras Salidas). Este método es más complicado para su manejo, muy especialmente cuando el movimiento de un almacén es bastante numeroso, ya que para averiguar el precio de las primeras partidas que nominalmente son las que se tienen en existencia, habrá que remitirse a tarjetas muy antiguas. Se recomienda su aplicación cuando el mercado tienda al alza, debiéndose respetar la regla de valuación antes mencionada.

c) Costo Promedio (Precio Medio). Este método es el más accesible y por consiguiente el que tiene más aplicación por su fácil manejo y resultados satisfactorios. Su aplicación exige un sistema de contabilidad de inventarios, lo que implica utilizar el sistema de inventarios perpetuos; es decir, que se cruce el recuento físico con los reportes contables. Este método consiste en determinar el costo unitario, dividiendo el saldo entre el número de unidades en existencia, para valorar las salidas a ese precio promedio.

Los inventarios constituyen una función vital en la producción y distribución de bienes o servicios en cualquier economía. Mientras los consumidores dependen de los comerciantes para mantener existencias de los artículos que desean comprar, los comerciantes a su vez dependen de sus proveedores. Puede decirse entonces, que la administración de inventarios es la actividad que permite determinar el nivel, cantidad y fuentes de abastecimiento de los bienes o servicios necesarios para satisfacer parcial o totalmente la demanda, de tal suerte que los costos asociados al sistema sean mínimos.

#### BASES PARA EL DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS

Corresponde ahora exponer los planteamientos teóricos con objeto de establecer las bases para el diseño conceptual de un sistema de control para la producción e inventario.

Tomaremos como referencia las fases del proceso administrativo para describir las características, funciones y elementos para el control de la producción e inventario, que intervienen en cada una de sus etapas; todo ello, con el objeto de proporcionar un "Sistema Integral para la Administración de

un Centro de Producción", dicho sistema pretende estar orientado a la alta gerencia, constituyendo así un Sistema de Información para la Gerencia (M.I.S.).

Explicaremos los elementos más importantes que intervienen en la planeación, organización, dirección y control de la producción e inventario en su parte teórica, ya que en el Capítulo III, "Diseño de un Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción", presentamos un modelo práctico que establece los principios y muestra los elementos principales que deben conformar lo que pretende ser un Sistema Integral de Administración para un Centro de Producción, dicho modelo es planteado por el Profesor Ackoff en su libro "Un Concepto de Planeación de Empresas" como un "Sistema Integrado de Administración". (1).

#### PLANEACION DEL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS

La planeación de la producción es la función directiva que sistematiza por adelantado los factores representados por los operarios, materiales, máquinas y dinero para obtener una producción que se fija previamente en relación con la ganancia que se desea obtener, la demanda del mercado, capacidad de la fábrica y medios de fabricación utilizados. Esta función opera correctamente, sí y sólo si satisface el cómo, el cuándo y el dónde de la fabricación. Se sistematizan con anterioridad a la producción, los trabajadores, las máquinas y los medios de fabricación para obtener una producción determinada en función de la demanda predeterminada en las ventas y de los costos y las utilidades deseadas, y proporciona los medios que permitan a la fábrica prestar continuamente el tipo de servicio que los clientes esperan hoy recibir e insisten en obtener.

El planeamiento de la producción consiste en determinar qué trabajo se realizará, cómo se realizará, dónde se ejecutará y cuándo deberá hacerse -

el trabajo. Esta técnica comprende los siguientes factores: determinar los materiales para la producción y la disponibilidad de los mismos, determinar la capacidad de producción por máquina y los estándares de calidad para los diferentes productos, determinar el método de fabricación y el orden de sucesión de las operaciones y determinar los tiempos para cada operación y la asignación de las fechas en que deberá estar terminado el trabajo. (3).

El objetivo fundamental de la función de planeación del control de la producción, es facilitar la producción efectiva; encargarse de las actividades necesarias que no son inherentes de la fabricación inmediata de los artículos, determinar el progreso del trabajo desde la recepción de los pedidos de los clientes hasta la entrega de las mercancías, pasando por los diversos procesos de fabricación. Es la función que traza las disposiciones de acuerdo con las cuales se realizará la fabricación, formula las instrucciones necesarias sobre el volumen del trabajo en curso y el método para realizarlo y, dirige el progreso del trabajo desde un proceso a otro.

El control de la producción por medio del planeamiento implica el control de cuatro elementos del proceso de fabricación, que son los siguientes: las órdenes de fabricación, el material correspondiente para fabricar esas órdenes, el equipo, máquinas, herramientas y lugares de trabajo y por último, los mismos trabajadores.

El planeamiento de la producción toma estos cuatro elementos, trabaja con ellos y los maneja de modo que el producto se fabrique en el tiempo y por el método deseado.

Esta función coordina todos estos factores, de modo que se desarrollan una serie de operaciones basadas en las necesidades de las órdenes de fabricación, en las capacidades del equipo productivo y de los trabajadores y en el estado del material. Luego, se disponen esas operaciones, se vigilan y



se relacionan de tal manera, que el trabajo prosiga al través de la fábrica - lo más suave y ordenado que sea posible.

Entre las principales actividades en la planeación de la producción están: el control de las existencias, estudios de tiempos y análisis de las - tareas, herramientas, plantillas, dispositivos, fijación de rutas, programas y despacho de trabajo, cálculo del costo de los productos, fijación de rutas, programas y despacho de trabajo, cálculo del costo de los productos, fijación de los métodos de trabajo y necesidades de fabricación, estudio de la disposi- ción de la fábrica, establecimiento de un programa de órdenes de fabricación, seguimiento y despacho de las mismas; acoplamiento de las necesidades de ven- tas a los medios de fabricación y fijación de las fechas de entrega de los - productos entre otras actividades.

La planeación del control de la producción formula las reglas nece- sarias que el control de la producción se encarga de llevar a la práctica. - El planeamiento decide la fabricación de cierto volumen de producción, de - acuerdo con un plan determinado en un tiempo igualmente determinado. Basa - ese plan en la información (sistema de información), proporcionada por la fun- ción encargada de la comparación (sistema de memoria y comparación).

La administración (sistema de toma de decisiones) asegura luego que todas las funciones se combinen eficazmente para la ejecución de ese plan. - (1). El planeamiento hace el plan para la producción. La administración con- trola la ejecución de ese plan.

Cuando las funciones de la planeación del control de la producción - se organizan y se administran como es debido, el resultado usual es una utili- zación más económica del capital fijo y circulante de la empresa. Se estabi- liza la producción, se controla la carga de la maquinaria e instalaciones, se hacen lotes de un tamaño económico, se aumenta la producción, se controlan -

las existencias, se reducen al mínimo los pedidos urgentes de materiales, disminuye el desecho y el desperdicio y se obtiene mayor utilidad por cada peso invertido.

Es evidente que no es muy práctico pedir a un plan, una base de ejecución y rendimiento de un cien por ciento. Pueden atribuirse más fracasos a este error que a cualquier otro elemento de planeamiento. Es seguro que se presentarán emergencias y consecuentemente, habrá que tomar medidas alternativas, para obtener alguna flexibilidad y para poner a contribución el talento en los puntos críticos.

Es inútil esperar que el planeamiento resolverá todos los problemas de la producción o sustituirá a una dirección competente; es simplemente una de las herramientas útiles a la dirección moderna y, en manos de una dirección capaz, que conozca su utilización y sus limitaciones, es una herramienta sumamente eficaz. El planeamiento tiene que basarse en funciones y principios universales, aplicados de modo que se adapten a las condiciones particulares de cada fábrica. Esta función bien coordinada, debe revelar prontamente las excepciones a la marcha ordenada y cumplir su deber haciendo saber esas excepciones a los dirigentes. (4).

#### ORGANIZACION DEL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS

La organización del control de la producción e inventario, consiste en disponer en el orden adecuado y en la relación debida, los diversos elementos del control de la producción y establecer el mecanismo necesario del sistema para hacer funcionar los elementos reunidos. La organización es el medio para alcanzar el control de la producción.

La organización del control de la producción deberá efectuarse de -

acuerdo con las condiciones impuestas por: el tipo de fabricación, el volumen y las características de los productos, la disposición física de la fábrica, la índole, estado e importancia de la maquinaria, la experiencia del personal y los gastos que la empresa pueda soportar para obtener el control de la producción. (15).

Entre los principios fundamentales para organizar el control de la producción y reducir el costo de fabricación están: la estandarización de los productos, la departamentación de la fábrica más bien por productos que por procesos, la creación de un programa de producción, el mínimo transporte o manipulación de los materiales en la fábrica, el control visual de los trabajos en lugar del control remoto por registro, el control automático de las existencias, las cifras de costos analizados por totales, la plena responsabilidad del operario sobre su trabajo y el esforzarse no para vencer dificultades, sino para evitarlas siempre que sea posible. Todo esto tiene que coordinarse para formar un conjunto suave, flexible e integral, hay que fijar cuáles serán los contactos con otros departamentos, quiénes serán los responsables en cada una de las actividades que se desarrollan, quiénes fungirán como coordinadores, etc. Hay que tomar disposiciones para la pronta transmisión de la información y de los datos que se originen en el departamento de producción y que sean vitales para el trabajo de otros departamentos como ventas, compras, finanzas y recursos humanos. Debe tenerse presente que siempre podemos planear mejor que ejecutar; en consecuencia, los planes para organizar y las disposiciones propuestas para el planeamiento detallado, la fijación de los programas de trabajo, así como también la fijación de las rutas y el despacho deben examinarse minuciosamente antes de ponerlos en vigor. (15).

Por consiguiente, el control organizado de la producción no debe ser desechado, como ha sucedido con demasiada frecuencia, estableciendo una organización a base de querer obtener resultados del cien por ciento. Como hemos dicho antes, en la mayoría de los casos, cualquier tentativa de esta in

dole para obtener la perfección, aumentan los costos de la mano de obra y del personal administrativo, fuera de toda proporción en relación a los beneficios obtenidos.

Existen cuatro fases o actividades principales dentro de la organización del control de la producción, estas actividades se encuentran en cualquier empresa, independientemente de su importancia y son las siguientes:

- a) El señalamiento de ruta o fase de orientación, la cual determina dónde se va a realizar la labor. A veces empieza esta función con la representación del producto en un plano y se decide cada detalle de cómo va a ejecutarse el producto, hasta el punto de designar concretamente máquinas y herramientas. Otras veces determina todo el proceso de fabricación algún otro grupo y en la orientación se decide únicamente la máquina que se va a emplear.
- b) La fase de programación en la cual se decide cuándo se hará el trabajo. Es la organización del tiempo de control de la producción parecida a la fijación de horarios en los ferrocarriles y teatros y otras actividades semejantes.
- c) La fase de despacho consiste precisamente en el despacho de órdenes a su debido tiempo, función semejante a la de dar salida a los trenes en el ferrocarril.
- d) La fase de cumplimiento, expeditar o activar consiste en determinar si el trabajo avanza o no, como estaba planeado. En los primeros tiempos de la industria se designaba esta función mediante expresiones más descriptivas, como seguir la mercancía o seguimiento, y a veces todavía se sigue llevando así. El expedidor es como el elemento regulador entre la ejecución del trabajo y las funciones de programación y orientación del control de la producción.

En un ambiente más moderno, la labor del expedidor es mínima porque en su lugar existen los informes del avance de la operación, recogidos y elaborados mediante un procedimiento automático de datos. Un número excesivo de expedidores es probablemente un indicativo de operación ineficaz.

Hemos examinado los principios importantes y las fases de la organización del control de la producción, pero todo esto por sí solo, no controlará la producción ni formará algún sistema. Sólo el esfuerzo humano organizado puede dar vida a los elementos inertes del control de la producción y hacer de ellos fuerzas vivas que actúen en bien del cliente, en beneficio de la compañía y en provecho del trabajador. (12).

#### DIRECCION DEL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS

Hay ocho principios fundamentales en la dirección de la producción y son los siguientes:

- a) Establecer una disposición adecuada de las plantas de la fábrica y de las instalaciones. Desde un punto de vista científico la disposición de una fábrica depende del tratamiento de los materiales y del movimiento del trabajo al través de ella. Tenemos que conocer no sólo la índole de la maquinaria e instalaciones y la serie de operaciones o procesos que hay que realizar, sino también la variedad de los productos, o el trabajo y el volumen de los diferentes productos o variedades de trabajo.

Es conveniente hacer primero un diagrama de la producción indicando su movimiento, desde que se reciben las materias primas hasta que se embarca el producto terminado y mostrar el movimiento a la vez, en sentido horizontal y vertical, si las operaciones se realizan en edificios de varios pisos, describiendo la relación existente entre los departamentos.

La disposición de la fábrica depende en gran parte, del tipo de fabricación y de la índole del producto. Muchos fabricantes vacilan en modificar la disposición de la factoría o incluso de un departamento. Consideran un paso de esta índole como un refinamiento costoso de ingeniería y como una cosa innecesaria. Lo contrario suele ser la realidad. Por otra parte, son muy pocos los fabricantes que llevan registros para conocer el costo que entraña la manipulación de los materiales, no tienen una idea global de la importancia de esos costos, el principio fundamental en el que se apoya una disposición adecuada de la fábrica es el del movimiento libre e ininterrumpido de los materiales con el mínimo de manipulación. Algunos fabricantes que han visto las economías que puede producir una buena disposición de la fábrica y la maquinaria, hacen plantillas a escala de cada máquina y de cada unidad de producción; pueden obtenerse modelos a escala que permitan obtener fácilmente un golpe de vista en tres dimensiones de la instalación. Antes de pensar en adquirir más espacio o construir nuevos edificios para una fábrica, deben agotarse todas las posibilidades de los medios existentes, imaginando nuevas disposiciones de los mismos. Uno de los principales factores en el costo de la producción es el de la disposición científica de los medios de fabricación. Nunca se insistirá bastante en la importancia de este factor, del que se prescinde con tanta frecuencia, en cualquier sistema para el control de la producción económica. (3).

- b) Establecer los estándares para la producción horaria. Para fijar el programa de fabricación y controlar ésta, es esencial conocer la producción efectiva por hora y también cuál debe ser esa producción. Se necesita conocer con exactitud lo que puede producir cada máquina, centro de producción y estación de montaje o fase de fabricación en una hora, en condiciones estándares, conocer también la calidad del material suministrado, las herramientas y los dispositivos para el sostenimiento de la maquinaria y los medios para llevar los materiales al sitio en que se necesitan y tras

lador los productos. Si se quieren obtener resultados concretos y continuos y si los cálculos de la producción han de ser exactos, hay que acumular datos y analizarlos; de lo contrario, cualquier tentativa que se efectúe para regular y controlar la producción no será otra cosa que puras conjeturas, y los resultados serán tan variables que darán lugar al colapso de cualquier sistema de control. Los informes de producción tienen que revelar la siguiente información: la producción total de artículos acabados, la producción total para cada tarea en el montaje, la producción total por unidades, clases o grupos en cada departamento y para tantas unidades como sean necesarias, el rechazo de los productos y la razón para desecharlos y los factores anteriores traducidos en producción por hora.

Los análisis de las tareas, operaciones y estudios de tiempo necesarios para obtener los datos fundamentales y permitir el cálculo y establecimiento de la producción horaria estandar. Si queremos establecer una producción horaria estandar, tenemos que ir a las mismas raíces del problema de la producción y estudiar todos aquellos factores y elementos que tienen que coordinarse y ser equilibrados para conseguir una producción ordenada y regular. Entre esos factores están los siguientes: el suministro de mano de obra, el abastecimiento de materiales, el equilibrio de la máquina o instalaciones, el suministro de pequeñas herramientas, plantillas, dispositivos y calibres, la disposición de la instalación, los procedimientos de fabricación y los diseños de ingeniería.

El departamento de producción y la misma dirección de la organización pueden mantenerse en estrecho contacto con la situación por medio de informes rápidos, que muestren la producción horaria real comparada con la estandar.

c) Establecer los medios para comparar la producción real con la estandar y

los costos reales con los costos estandar. Por el principio que antecede a éste, hemos visto que el establecimiento de una producción horaria es muy conveniente y, en ciertos casos, de importancia fundamental. Análogamente, es importante crear el mecanismo para registrar la producción real y compararla con los estándares previamente fijados, al igual que los costos implicados en la misma. Los registros son casi inútiles si no son comparativos. A menos que sean comparativos no podrán descubrirse las tendencias y las diferencias, ni determinar su significación real.

- d) Establecer los medios para localizar, aislar y remediar prontamente los retrasos, los paros, las dificultades y los malos rendimientos. En general se hallará que salvo accidentes, son las pequeñas cosas las que estorban la producción y la retrasan; pero cualquiera que sea la causa, esas dificultades tienen que manifestarse prontamente y facilitar medios para llamar sobre ellas la atención de las personas responsables. No deben permitirse a los trabajadores intentos para corregir dificultades que estén fuera de su control o de su campo de actividad, pues en realidad la responsabilidad por los mismos incumbe a la dirección.
- e) Establecer los medios para que los trabajadores alcancen los estándares. Es inútil fijar estándares de ejecución o determinar estándares de producción horaria, si no se desarrollan medios y procedimientos equitativos que permitan al trabajador aumentar su remuneración, si su producción alcanza el estandar o lo supera. Con demasiada frecuencia se fijan tarifas de salarios sin tener en cuenta las condiciones inherentes a una producción regular, ordenada y sostenida. Es necesario determinar los estándares, por supuesto, pero primero hay que coordinar y corregir las condiciones fundamentales que rodean a la producción. Luego hay que establecer los estándares para los trabajadores, junto con los medios para remunerarlos equitativamente, y los que les permitan alcanzar los estándares.



La experiencia ha mostrado que por regla general, cuando el establecimiento de las tarifas y las modificaciones de las mismas se manipulan sobre una base equitativa, se presentan pocas dificultades, pues el sistema proporciona medios que permiten a los trabajadores alcanzar los estándares.

- f) Establecer los medios para que merezca la pena alcanzar los estándares. Este principio forma en realidad parte del anterior, salvo el hecho de que se tiene en cuenta la organización total de la producción (inspectores, capataces, auxiliares y trabajadores), al establecer la remuneración para alcanzar los estándares. Baste decir que es preciso hacer un análisis minucioso a todos los niveles de la organización antes de aplicar el principio. Su aplicación detallada dependerá por entero de las condiciones en las que tiene que funcionar, y su éxito dependerá, no tanto del sistema elegido, como de la exactitud de la dirección, los trabajadores y el sindicato, además del cuidado con que se instale el plan y de la habilidad que se despliegue para convencer de la bondad del mismo a los que tendrán que trabajar con arreglo a él y beneficiarse de su aplicación. (4).

- g) Establecer los medios para controlar la calidad. Toda dirección competente se esfuerza por controlar la calidad. Este control se implanta no sólo por medio de estándares minuciosamente establecidos y bien comprendidos y mediante el uso de la instalación y maquinaria técnica que pueda emplearse satisfactoriamente en una escala comercial, sino también haciendo que merezca la pena para el trabajador y para la organización controlar la calidad, haciendo de este control uno de los factores del sistema de remuneración. Con todo, hay casos en los que el control de la calidad está fuera del alcance del trabajador y, en esos casos, hay que obtener el control por otros medios que la remuneración de aquel. La ciencia moderna nos ha provisto de muchos medios para multiplicar, mantener y sostener un grupo dado de condiciones. Si esas condiciones pueden controlarse por

medio de aparatos o instrumentos científicos y eliminarse el elemento humano, salvo en la lectura de las gráficas o los instrumentos, el control de la calidad es más fácil y más seguro. Los casos más difíciles son los que dependen de la inspección visual o auditiva sin instrumentos, calibradores o estándares. Siempre que sea posible, deben establecerse por prueba, medida, muestra o dispositivo de estos casos. El control de calidad es uno de los factores vitales en cualquier plan para controlar la producción, el procedimiento de inspección, y el establecimiento de los estándares, los métodos y el personal tienen que pensarse bien y planearse, si se quiere que el control de la calidad sea satisfactorio y caiga dentro de los límites comerciales.

- h) Establecer los estándares de dirección. Si se han aplicado bien los siete principios que acabamos de exponer, la dirección habrá avanzado bastante en la preparación del camino para establecer los estándares directivos. Debe estudiarse a la organización y utilizar principios correctos de organización; los deberes, responsabilidades y autoridad deben definirse y delegarse bien; si la fábrica funciona como un sistema bien proyectado y se ha implantado la base del presupuesto, se habrán determinado por necesidad, estándares para cada uno de los presupuestos respectivos. Cuando se ha establecido realmente el control presupuestario, puede decirse que la dirección ha establecido estándares directivos. (3).

Fayol, Taylor, Gantt y otros iniciadores han reconocido y desarrollado estos principios fundamentales. Toda la dirección afortunada de la producción se basa en la aplicación correcta de estos principios, a las condiciones impuestas por el tipo de fabricación y por el carácter de los productos. La aplicación correcta de estos principios conduce a un objetivo fundamental: planear la producción y producir en un tiempo especificado y con un costo también especificado.

## CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS

La moderna dirección industrial concibe todos los medios de fabricación y distribución de una empresa como una unidad integral de trabajo y exige que los programas de producción, ventas y financiamiento, y todas las actividades relacionadas, se concentren efectivamente en una organización única. - (8).

El control de la producción consiste en obtener el máximo rendimiento en la producción, fabricando la cantidad necesaria de productos de la calidad exigida, en el tiempo exigido y por el método mejor y más económico. El diseño de un sistema para el control de la producción e inventario consiste en idear y planear una unidad compleja de muchas partes diversas para ejercer una influencia moderadora o directora en la fabricación de mercancías.

El control de la producción puede dividirse en términos generales, en dos fases: una fase es la confección de un programa general amplio y se denomina planeamiento de la producción; la otra fase más conocida con el nombre de control de la producción, es el detallado planeamiento u organización de las operaciones día tras día y la confección del programa de trabajo en donde son ajustados los tiempos de fabricación, la maquinaria, los trabajadores y los medios de fabricación para la ejecución adecuada de las órdenes de trabajo.

Los objetivos primordiales de cualquier control de la producción son los siguientes:

- a) Permitir a la compañía satisfacer las necesidades de sus clientes o las necesidades de sus cauces de ventas, en lo que respecta a las fechas de entrega.

- b) Utilizar los medios de producción de la compañía de la manera más eficaz y económica, cosa que no puede hacerse si la compañía trabaja siguiendo un programa irregular, con horas extraordinarias en un periodo y con un volumen reducido en el siguiente.

El control de la producción e inventario implica siete factores primordiales a saber:

- a) El control de los materiales (pedidos, recepción, inspección a la llegada, almacenamiento, inventarios y manipulación de los materiales).
- b) El control de la instalación o dispositivos para la fabricación (selección, disposición, dispositivos de sujeción y alimentación y plantillas, herramientas y accesorios, calibres, fuerza motriz y conservación y reparación).
- c) El control del personal (contratación, instrucción, organización, remuneración, disciplina y condiciones de trabajo).
- d) El control de la fabricación (tratamiento de los materiales, fabricación y montaje, métodos de fabricación y carga de las máquinas).
- e) El control del tiempo (operaciones, programas de trabajo, rutas, despacho y embarques).
- f) El control de la calidad (métodos, dispositivos, calibres e inspección).
- g) El control de los costos (confección de los presupuestos, autorización de los gastos, comparaciones).

Hay dos métodos generalmente aceptados, para conseguir el control en la práctica industrial a saber:

- a) El seguimiento de las existencias y la producción. Este método consiste en ejercer presión sobre las partidas que escasean o se retrasan, ya sea en el suministro o en la producción, cuando aparecen las dificultades o se descubre la inminencia del incumplimiento de las fechas de entrega prometidas.
- b) El planeamiento previo. Este método consiste en la elaboración de un programa previamente planeado y minuciosamente confeccionado, se basa en el conocimiento de todos los detalles del suministro, del trabajo y de la circulación del material en el programa de producción.

Hasta el año de 1910 poco más o menos, las fábricas en su inmensa mayoría utilizaban el método del seguimiento de las existencias, luego el péndulo osciló en sentido opuesto casi con la misma intensidad y se hicieron tentativas para aplicar los principios de la dirección científica de Frederick W. Taylor y el método del planeamiento previo; como un método flexible y una proposición de ordenamiento del trabajo, adaptándose al tipo de fabricación, a la índole del producto, al servicio exigido, a los hábitos y a la mentalidad del personal de la organización, sin perder de vista los gastos proporcionales que la empresa pueda soportar para su funcionamiento.

Es evidente que son muchos los factores que hay que controlar y su número depende del tipo de fabricación y de los proyectos de fábrica; con todo esto, esos factores pueden agruparse en: materiales y suministros incluidos los inventarios, la capacidad de máquinas o de la instalación productiva, incluyendo las herramientas, plantillas, dispositivos, calibres, etc., la mano de obra, el tiempo de fabricación y entrega de los productos, la cantidad, la calidad y el costo de los materiales. Todos estos factores considerados como los más importantes para el control de la producción. Es un hecho entonces que el control de la producción comprende la organización, el planeamiento, la comprobación de los materiales, los métodos, el herramental, los tiem-

pos de ejecución, el orden de sucesión de las operaciones, la carga u ocupación de las máquinas, la fijación de las rutas para el trabajo, la confección de los programas de fabricación deseados desde el cuádruple punto de vista de la cantidad, calidad, costo y tiempo.

La dirección de cualquier empresa, teniendo en cuenta este cuadro de bases para el diseño conceptual de un sistema de control de la producción y los inventarios, tratado ampliamente en este Capítulo, se encontrará en condiciones de organizar planes y métodos que la conduzcan al dominio de la producción y los inventarios y, por lo tanto, a llevar el negocio como una unidad equilibrada a los objetivos planeados.

## CAPITULO II

## DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL

Siendo el medio ambiente el conjunto de condiciones externas que rodean a un sistema, y dentro de las cuales éste vive y se desarrolla, analizaremos en este Capítulo, en primera instancia, los elementos constituyentes del medio ambiente en el cual el sistema de producción e inventario de Celanese Mexicana, S.A. opera y se desenvuelve; posteriormente más a detalle, haremos un análisis del Sistema Actual de Producción e Inventario a tres niveles.

En un marco general de actuación; es decir, lo que representa esta empresa en la industria nacional e internacional, describimos su estructura operacional, sus líneas de producción, la ubicación de sus plantas y su producción, sus territorios servidos, sus metas y objetivos, su crecimiento y desarrollo y sus políticas y prácticas principales.

En un marco estructural; es decir, la operación e imagen de esta industria en el país, investigamos recursos utilizados, captación de personal, estructura organizacional y financiera, productos fabricados, mercados servidos y utilización de materias primas entre otras situaciones.

En un marco operativo, analizamos propiamente una de sus plantas de producción, la planta Toluca en el Estado de México. De manera particular describimos las funciones del Sistema de Control de la Producción y los Inventarios y presentamos la operación del mismo a través de diagramas de bloque del sistema. Planteamos la problemática en la operación del sistema, mediante la elaboración de un diagnóstico y proporcionamos las soluciones viables, con objeto de resolver dicha problemática.

Básicamente en este Capítulo hacemos el análisis del sistema actual; etapa que consideramos de gran importancia y además necesaria por dos razones:

1. Las modificaciones a un sistema e incluso el diseño de un nuevo sistema, deben actuar cuando menos, tan bien como el sistema actual. Por lo tanto, la comprensión del sistema actual proporciona un punto de partida y es el cimiento lógico para el diseño del nuevo sistema.

2. La comprensión del sistema actual es necesaria para obtener una imagen clara de tiempos transcurridos, secuencias de operación, tiempos unitarios de operación y costo de operación.

Presentamos información general con objeto de obtener una perspectiva más amplia de las operaciones de la compañía; al hacerlo, el planeador o diseñador de sistemas se familiariza con la estructura sobre la que se apoyará el nuevo sistema y ayuda a evitar errores, así como a preparar las recomendaciones a la gerencia, permitiendo la concentración sobre los hechos que son importantes para la administración del negocio.

La información estructural describe la interacción con el ambiente externo del negocio (clientes y proveedores) con los mismos recursos del negocio. La información estructural es requerida para preparar al planeador en el análisis operativo y en el trabajo de proyecto de sistemas, desarrollando una amplia comprensión del negocio.

Una vez obtenidas la información general y estructural, el planeador de sistemas examina el negocio en marcha, obteniendo la información operativa. Las operaciones existentes son analizadas con el propósito de entender las en términos de verdaderos requerimientos de procesamiento de datos para el futuro sistema.



Una vez comprendidos los lineamientos a seguir para el desarrollo - de este Capítulo, iniciamos entonces la descripción del Sistema Actual.

#### MARCO GENERAL

##### \* PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Durante 1974, al igual que en años anteriores, la industria textil se vió afectada por sus males crónicos: maquinaria anticuada y obsoleta, altos costos de operación, aumento de salarios y baja productividad. Nos obstante, la importación de maquinaria textil llegó a 1.6 mil millones de pesos, alcanzando con ello el 78% la modernización en telares y husos automáticos de la industria.

Hay urgente necesidad de implantar nuevos sistemas de operación, diversificar producción, etc., para utilizar al máximo la capacidad en las fábricas, lográndose así bajar los costos de producción y poder ofrecer la mercancía a precios más accesibles para la demanda interna, así como para poder competir en los mercados exteriores.

El problema de aumentos de salarios se agudizó a mediados de 1974, cuando estalló una huelga general que casi paralizó a la industria. Consecuentemente, se acordó un aumento del 16% en salarios y un pago equivalente al 6% del salario de cada trabajador a un fondo de retiro, entre otras prestaciones laborales. Seis meses más tarde, como resultado de los costos excesivos de operación, varias fábricas cerraron, dejando un desempleo de 10 mil —

---

\* Ultimos datos obtenidos acerca de la situación de la Industria Textil. — México, D. F., 1974.

FUENTE: Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Industrias, Subdirección de la Industria Textil y del Vestido.

personas (un 10% de la fuerza laboral de la industria textil).

Con la escasez de materias primas, el alza en los precios del algodón y la lana, y la misma erogación cada vez más fuerte de los gastos de operación, no es bueno el panorama futuro para fibras naturales. No se espera ningún crecimiento en este sector; al contrario, su participación dentro del mercado textil seguirá debilitándose por causa del incremento en la demanda de las fibras sintéticas, que durante 1974 captaron ya el 52.4% del mercado total.

El aumento en la producción total del algodón y lana se estima para 1974 en sólo un 0.8% contra el 2.8% registrado en 1973. Tampoco hubo aumento en la capacidad instalada de estos sectores. Además, las cosechas de algodón cada vez son más pobres e insuficientes para satisfacer la demanda interna, - mucho más para exportar.

Un factor de suma importancia es que el aumento en los costos de producción causaron una gran alza en los precios al consumidor de textiles. - Se estima que en 1974 el aumento en precios sobre 1973 fue del 30% en hilados y estambres y del 18% en prendas de vestir. En 1973 este aumento de precios fue de 14.8% y del 14.9%, respectivamente.

En contraste, el sector de la industria del vestido ha mostrado un desarrollo satisfactorio. La manufactura de prendas, cuyo valor se estima en 4 mil millones de pesos, representa la producción total de 9,300 fabricantes registrados con una inversión global de 2 mil millones de pesos, siendo fuente de trabajo para casi 80 mil personas en forma anual.

\* PANORAMA GENERAL EN LA INDUSTRIA DE FIBRAS QUIMICAS

A pesar de la aguda escasez en el suministro de materias primas, — así como el aumento en salarios y costos de operación, la industria de fibras químicas registró un incremento substancial en la producción de fibra poliéster y acrílica, siguiendo la trayectoria de expansión que empezó en 1971. El aumento en la producción total de fibra poliéster se estima en 18% y en 30% — el de fibras acrílicas. Sin embargo, el volumen de la venta total de fibras químicas alcanzó sólo un aumento de 9% durante 1974, en comparación con un — 10.9% registrado en 1973.

1974 fue un año de gran expansión para los principales productores de fibras; se instalaron varias plantas nuevas y las inversiones por este — concepto alcanzaron la cifra de 1,380 millones de pesos aproximadamente, al — terminar el año.

La cifra global de ventas para 1974 en la industria de fibras sinté ticas se estima en 5,580 millones de pesos, lo que representa un 26% de aumen to sobre las transacciones efectuadas en 1973. Sin embargo, debe tomarse en — cuenta que una gran parte de este aumento se debió al alza constante de pre — cios durante dos últimos años de inflación continua. A la fecha no existen — datos específicos confiables para determinar el volumen real de ventas y fac tores de precio por separado.

En resumen, se vislumbra un brillante futuro para el mercado de fi bras sintéticas en México, donde existe un enorme potencial de crecimiento. — Esto se debe a que día a día va bajando la participación de fibras naturales — en el mercado total, debido a múltiples problemas, como son la falta de mate

---

\* Ultimos datos obtenidos acerca de la situación de la Industria de Fibras — Químicas. México, D. F. 1974.

FUENTE: Asociación Nacional de la Industria Química, A. C.

ria prima, excesivos costos de producción y de mano de obra, a los que han venido enfrentándose los fabricantes de telas de pequeña y mediana escala, mismos que representan el mayor volumen en la fabricación de telas en 100% lana y 100% algodón que se consumen en este mercado.

## OBJETIVOS

Celanese Mexicana, S.A. fundada en el año de 1944, basa la planeación de sus actividades en la coordinación de su trabajo. Esto significa que el Plan de Operaciones se desarrolla en todas sus etapas como un esfuerzo de grupo, identificar recursos, establecer estrategias y definir las acciones que la lleven a la realización del Plan, contra el cual se miden cada uno de los resultados; ventas, volúmenes de producción, eficiencias, niveles de calidad, utilidades y redituabilidad, son sus principales metas.

Un aspecto muy importante, ponderando la actual situación económica mundial, la del país y la de esta empresa en particular, es el de dirigir sus esfuerzos hacia una planeación que permita aumentar la redituabilidad de las inversiones en líneas existentes.

Esto será posible que se logre mediante:

1. Una cuidadosa y continua revisión del plan de inversiones capitalizables.
2. Una depuración de la línea de productos, concentrando esfuerzos técnicos en los productos redituables.

## POLITICAS Y PRACTICAS GENERALES DE ACCION

Celanese Mexicana, S.A. no sólo es la industria más importante en la fabricación de fibras sintéticas (ver Cuadro Núm. 1); también ocupa un lugar importante con respecto a las empresas en México (Ver Cuadro Núm. 2).

Esta empresa se desarrolla a un ritmo aceptable, superando diferentes etapas en su crecimiento mediante programas de integración de la producción y la investigación de nuevos productos y sus aplicaciones; transformando los materiales en productos que puedan comercializarse, organizando y efectuando las operaciones de producción en forma eficiente y económica, a través de la selección y el diseño de productos que al mismo tiempo presten servicio a los consumidores, rindan beneficios a la empresa, determinando los métodos y procesos adecuados para la fabricación de cada producto.

De gran importancia son los programas de desarrollo y capacitación del personal por medio de los cuales proporcionan a sus fábricas y oficinas, la fuerza de trabajo necesaria y suficiente para su operación eficiente; seleccionan y adiestran al personal idóneo y lo organizan a todos los niveles, tratando de alcanzar la óptima productividad en el desempeño de sus labores, exigiéndole cada vez más preparación y eficiencia.

La política de descentralización de recursos de esta empresa, tiene como objetivo elevar el nivel de vida de las comunidades de los diversos Estados de la República, donde se encuentran sus plantas más importantes como: Ocotlán en Jalisco; Zacapu en Michoacán; Río Bravo en Tamaulipas; Celaya en Guanajuato y San Cristóbal en Ecatepec de Morelos y Toluca en el Estado de México. Constituye esta empresa una importante fuente de ingresos para las comunidades en las que se encuentran establecidos estos centros de trabajo, contribuyendo consecuentemente al gasto nacional en forma adecuada para la consolidación de la infraestructura económica del país.

EMPRESAS PRODUCTORAS DE FIBRAS ARTIFICIALES  
Y LUGARES DE PRODUCCION  
MEXICO

- 1974 -

EMPRESA	LUGAR DE PRODUCCION	
1. <u>CELANESE MEXICANA, S.A.</u>		4. FIBRAS QUÍMICAS
Acetato fibra corta.....		Nylon
Acetato filamento continuo textil.....		Nylon
Mecha de acetato para cigarrillo.....	Ocotlán, Jal.	Nylon
Nylon filamento continuo textil.....		Poliéster
Poliéster filamento continuo textil.....		Poliéster
Rayón cuerda para llantas.....		Poliéster
Nylon alta tenacidad.....		5. FIBRAS SINTÉTICAS
Nylon cuerda para llantas.....		Acrílico
Poliéster fibra corta.....	Toluca, Méx.	Nylon
Poliéster alta tenacidad.....		Poliéster
Poliéster cuerda para llantas.....		Poliéster
Acrílica fibra corta, cable y mecha.....		6. INDUSTRIAS
Película de celulosa regenerada (clarafán)		C.V.
Rayón filamento continuo textil.....	Zacapú, Mich.	Poliéster
Rayón fibra corta.....		Poliéster
Rayón alta tenacidad.....		7. INDUSTRIAS
		Polipropileno
2. <u>CELULOSA Y DERIVADOS, S.A.</u>		8. KIMEX, S.A.
Acrílica fibra corta, cable y mecha.....	El Salto, Jal.	Nylon
Película de celulosa regenerada.....		Poliéster
Rayón filamento continuo textil.....	Monterrey, N.L.	9. NYLON DE
Rayón alta tenacidad.....		Nylon
Rayón cuerda para llanta.....		Nylon
		Poliéster
3. <u>FIBRAS ACRILICAS, S.A.</u>		10. VISCOOSA
Acrílica fibra corta, cable y mecha.....	Cotaxtla, Ver.	Rayón

\* Últimos datos obtenidos acerca de los principales Productores de Fibras y Fuente: Dirección General de Estadística, S.I.C.

CUADRO NUM. 1

PRODUCTORAS DE FIBRAS ARTIFICIALES Y SINTETICAS\*

Y LUGARES DE PRODUCCION

MEXICO

- 1974 -

LUGAR DE PRODUCCION	EMPRESA	LUGAR DE PRODUCCION
Ocotlán, Jal.	4. FIBRAS QUIMICAS, S.A. Nylon filamento continuo textil..... Nylon alta tenacidad..... Nylon cuerda para llantas..... Poliester filamento continuo textil..... Poliester alta tenacidad..... Poliester cuerda para llanta.....	Monterrey, N.L.
Toluca, Méx.	5. FIBRAS SINTETICAS, S.A. Acrílica fibra corta..... Nylon filamento continuo textil..... Poliester filamento continuo..... Poliester fibra corta.....	Cotaxtla, Ver. México, D.F.
Zacapú, Mich.	6. INDUSTRIAS PETROQUIMICAS MEXICANAS, S.A. DE -- C.V. Poliester filamento continuo textil..... Poliester fibra corta.....	El Salto, Jal.
El Salto, Jal.	7. INDUSTRIAS POLIFIL, S.A. Polipropileno filamento continuo textil.. 8. KIMEX, S.A. Nylon filamento continuo textil..... Poliester filamento continuo textil.....	Tlaxcala, Tlax. México, D.F.
Monterrey, N.L.	9. NYLON DE MEXICO, S.A. Nylon filamento continuo textil..... Nylon fibra corta..... Poliester filamento continuo textil.....	Monterrey, N.L.
Cotaxtla, Ver.	10. VISCOSA DE CHIHUAHUA, S.A. Rayón Viscosa fibra cortada.....	Chihuahua, Chih.

Principales Productores de Fibras y su lugar en la Producción. México, D.F. 1974.

S.I.C.

## DESARROLLO CORPORATIVO

La preocupación de esta empresa por el desarrollo integral de los centros productivos de las diversas entidades donde tienen instalaciones es permanente.

Es interesante señalar que debido a las perspectivas que presenta la fibra poliéster y aún no iniciadas las operaciones en la planta productora de Querétaro, se solicitó y obtuvo de la Secretaría del Patrimonio Nacional una ampliación al permiso petro-químico correspondiente, llegando así a una capacidad total de polímero de poliéster en forma similar para la fabricación de ésteres acrílicos.

Con el fin de desarrollar nuevas actividades económicas, coordinar y establecer sistemas administrativos más eficientes entre la empresa analizada, y las empresas afiliadas a la misma, se constituyó la sociedad tenedora de acciones MexCel de Desarrollo, S.A. de C.V., quedando sus estados financieros consolidados con los de Celanese Mexicana, S.A. (ver Apéndice A).

Dentro de MexCel de Desarrollo, S.A. de C.V., están comprendidas inversiones en empresas importantes como Industrias Químicas de México, S.A., Univex, S.A., Fenquimia, S.A. y Tereftalatos Mexicanos, S.A.; proyecto en el cual el Sector Paraestatal es propietario también de importante porcentaje. Este proyecto va avanzando satisfactoriamente; han negociado ya un paquete financiero, han contratado el equipo que se ha tenido que adquirir en el extranjero y ven con optimismo esta inversión, ya que el proceso es ventajoso para aquellos productos de fibras poliestéricas que usan como materia prima el ácido tereftálico, así como la tecnología para producir el ácido tereftálico que es la más avanzada que existe.



## CUADRO NUM. 2

## LAS EMPRESAS MAS IMPORTANTES DE MEXICO \*

EMPRESA	GIRO
1. Petróleos Mexicanos	Petróleo, derivados.
2. CONASUPO	Productos alimenticios.
3. Comisión Federal de Electricidad	Energía eléctrica.
4. Altos Hornos de México, S.A.	Siderúrgica.
5. Teléfonos de México, S.A.	Comunicación.
6. Volkswagen de México, S.A. de C.V.	Automotriz.
7. Aurrerá, S.A.	Supermercados.
8. Ford Motor Company, S.A.	Automotriz.
9. Chrysler de Mexico, S.A.	Automotriz.
10. Ferrocarriles Nacionales de México	Transporte.
11. Fomento de Industria y Comercio, S.A.	Desarrollo industrial.
12. Cervecería Cuauhtémoc, S. A.	Cervecería.
13. Diesel Nacional, S.A.	Automotriz.
14. Empresas La Moderna, S.A. de C.V.	Cigarros.
15. Industrias Peñoles, S.A.	Minería.
16. Guanos y Fertilizantes de México, S.A.	Fertilizantes.
17. Anderson Clayton & Co., S.A.	Productos alimenticios.
18. Celanese Mexicana, S. A.	Productos químicos, fibras, etc.
19. Cervecería Moctezuma	Cervecería.
20. Cydsa, S. A.	Productos químicos, fibras, etc.

\* Datos tomados de la Revista Expansión, las Empresas más Importantes de México; septiembre 29 de 1976.

## PLANTAS PRODUCTORAS Y PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS

Tanto en las oficinas centrales de México, como en cada una de sus plantas en el interior del país, y consciente de la necesidad que tiene de contar con recursos humanos para cumplir sus objetivos y su función social, ha desarrollado una política de empleo en la cual a la fecha brinda una ocupación remunerada a más de 6,500 empleados y trabajadores, que laboran aproximadamente 18,900 horas hombre por año, y de quienes dependen económicamente en forma directa, alrededor de 38,000 personas.

Las plantas productoras de fibras textiles y productos químicos que a continuación describimos son un ejemplo de la política de descentralización, ya que se encuentran la mayor parte de ellas, en pequeñas comunidades que no son propiamente industriales, pero que cuentan con servicios de infraestructura, provocando en algunos casos, el establecimiento de otras empresas (ver Figura Núm. 2).

### COMPLEJO INDUSTRIAL DE OCOTLAN, JALISCO

El 12 de abril de 1947 inicia actividades este complejo industrial, formado por las plantas de Acetato, nylon, poliéster y celulosa en escamas.

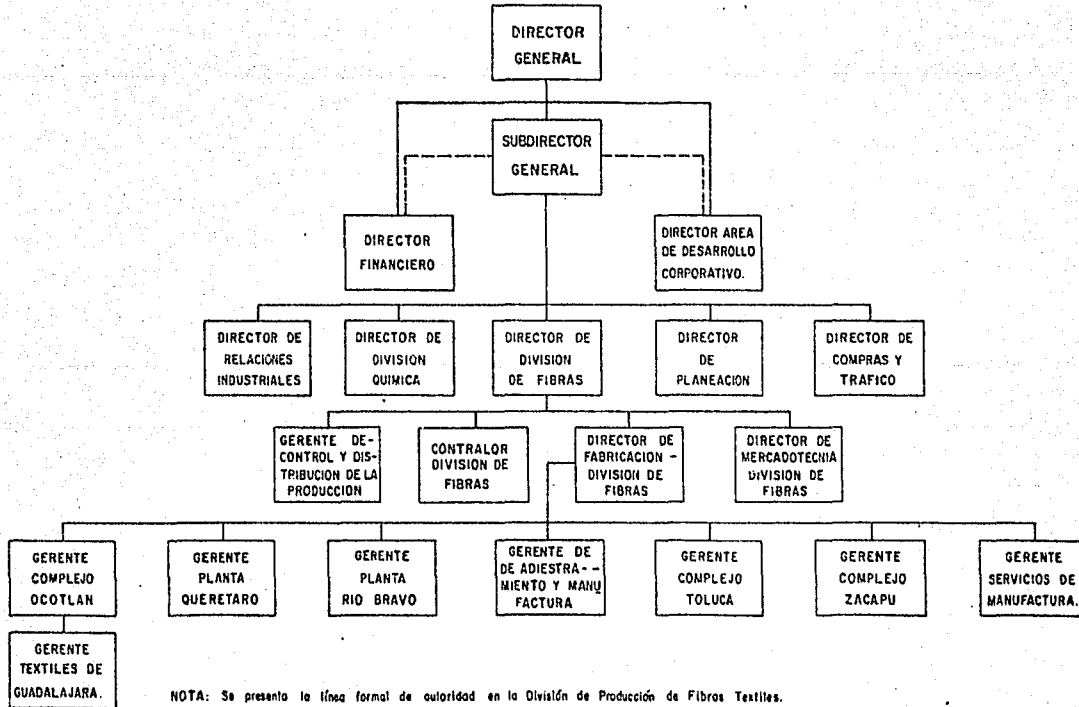
Los productos que en este complejo industrial se fabrican son: acetato de celulosa en escamas, filamento acetato y filamento acetato de color, fibra corta de acetato, mecha para filtro de cigarro, filamento nylon y poliéster filamento, siendo su producción total al año de 57,010 toneladas y el personal que labora actualmente es de 386 empleados y 2,208 obreros.

### COMPLEJO INDUSTRIAL DE ZACAPU, MICHOACAN

El 29 de octubre de 1947 inician las operaciones de este complejo,

FIGURA No. 2.

ORGANIGRAMA CELANESE MEXICANA, S.A.



formado por una planta que produce: filamento continuo de rayón, fibra corta de rayón, cuerda rayón para llantas, clarafán (papel celofán), esponja y sulfato de sodio, y por otra parte productora de fibras acrílicas. Su producción anual es de 28,785 toneladas, teniendo actualmente 258 empleados y 1,025 obreros.

#### PLANTA DEL RIO BRAVO, TAMAULIPAS

Inició sus operaciones en marzo de 1952. Esta planta es fabricante de la celulosa obtenida de la borra de semilla de algodón que es materia prima para la elaboración de fibras y productos de las plantas de Ocotlán y Zacapu. La celulosa que se produce también se exporta a Europa y Asia. Su producción anual es de 24,000 toneladas, su personal consta de 40 empleados y 117 obreros.

#### COMPLEJO INDUSTRIAL DE TOLUCA, ESTADO DE MEXICO

En marzo de 1954, dan principio las actividades de esta planta (ver Figura Núm. 3).

Los productos que se fabrican en esta son: nylon de alta tenacidad para aplicaciones industriales, cuerda nylon para llantas, rayón de alta tenacidad, cuerda rayón para llantas, tereftalato de polietileno que es la materia prima en la elaboración de fibra poliéster, la fibra corta poliéster y cuerda poliéster para llantas.

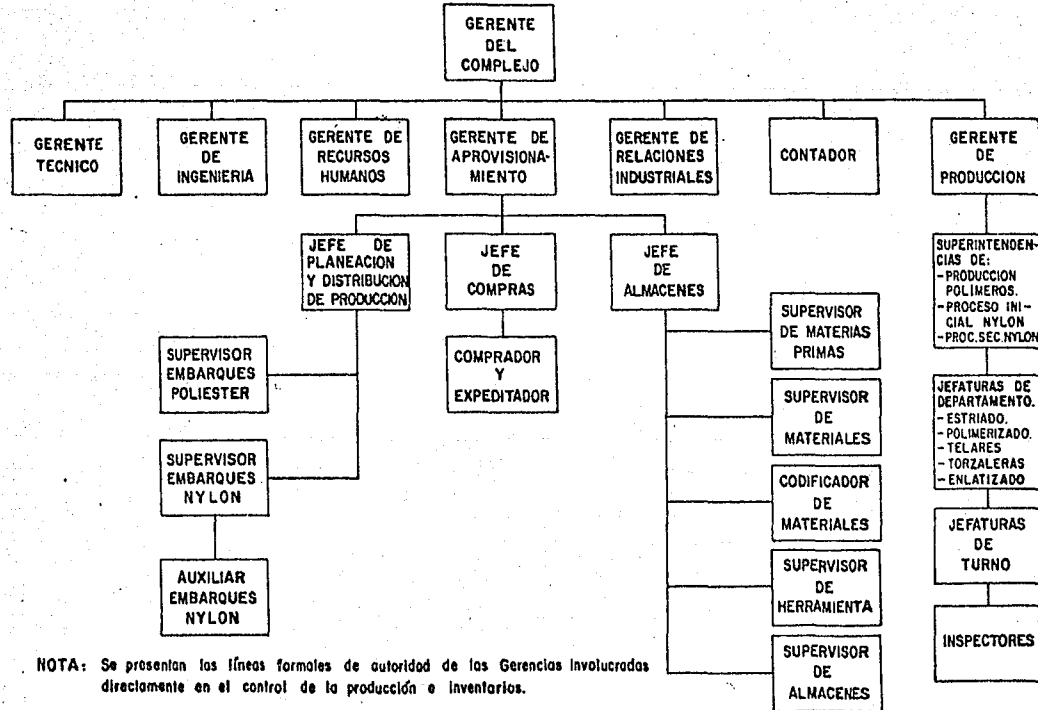
La producción total actualmente, es de 24,955 toneladas al año, y el personal que labora a la fecha es de 166 empleados y 546 obreros.

#### PLANTA DE SAN CRISTOBAL, ECATEPEC DE MORELOS, ESTADO DE MEXICO

La planta inició sus operaciones el 23 de abril de 1957. Produce -

FIGURA No. 3:

ORGANIGRAMA CELANESE MEXICANA, S. A.  
COMPLEJO INDUSTRIAL TOLUCA



acetato de celulosa (cristacel), lámina y película de acetato de celulosa y - propionato de celulosa (propiocel).

Su producción total anual es de 1,835 toneladas; la mano de obra — consta de 31 empleados y 85 obreros.

#### COMPLEJO INDUSTRIAL DE CELAYA, GUANAJUATO

La iniciación de actividades en este complejo industrial es en noviembre de 1964 y forma parte de la División Química de Celanese Mexicana, es el más importante conjunto de plantas petroquímicas de la empresa.

Los productos que en esta planta se fabrican son: acetato de vinilo, anhídrido acético, ácido acético, 2 etil hexanol, butanol, metil isobutil cetona, acetato de etilo, acetato de butilo, acetato de isopropilo, acetona - (D.M.K.), metil etil-cetona y metil isobutil carbinol.

Su producción total anual es de 127,965 toneladas, con un personal que consta de 121 empleados y 190 obreros.

#### PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS Y SU UTILIZACION

Celanese Mexicana, S.A., elabora a la fecha más de 40 productos para la industria textil, llantera, alimenticia, farmacéutica y cigarrera, así como también para diversas aplicaciones industriales.

#### FIBRAS QUIMICAS PARA USOS TEXTILES

Acetato filamento - brillante, opaco y en color teñido en masa

Acetato fibra corta

Acrílico mecha, fibra corta y cable

Nylon fibra corta

Nylon filamento

Poliéster filamento

Poliéster filamento texturizado

Poliéster fibra corta

Rayón Filamento - brillante, opaco y en color teñido en masa

Rayón fibra corta

Rayón fibra corta, químicamente rizada

#### FIBRAS QUIMICAS PARA USOS INDUSTRIALES

Mecha de acetato para filtro de cigarro

Nylon cuerda para llantas (enlatizada y sin enlatizar)

Nylon industrial

Poliéster cuerda para llantas (enlatizada y sin enlatizar)

Poliéster industrial

Rayón industrial

#### PRODUCTOS INDUSTRIALES

Acetato de celulosa en escamas

Celulosa de borra de algodón (grado químico y para papel)

Polímero de nylon 6 (policaprolactama)

Polímero de poliéster (tereftalato de polietileno)

Papel celofán

#### PRODUCTOS QUIMICOS

Acetato de butilo

Acetato de etilo

Acetato de isopropilo

Acetato de metil amilo

Acetato de vinilo

Acetona (DMK)

Acido acético

Acrilato de metilo  
 Acrilato de etilo  
 Acrilato de butilo  
 Acrilato de 2 etil hexilo  
 Anhídrido acético  
 Anhídrido ftálico  
 Alcohol butílico normal  
 Alcohol 2 etil hexílico  
 Dibutil ftalato  
 Dietil ftalato  
 Dimetoxietil ftalato  
 Dioctil ftalato  
 Metil isobutil carbinol  
 Metil etil cetona (MEK)  
 Metil isobutil cetona (MIBK)  
 Sulfato de sodio

#### PLASTICOS

Láminas, películas y compuestos de moldeo:  
 Película y lámina de acetato de celulosa - "Claracel"\*  
 Copolímero de acetal - "Celcon"  
 Resina de acetato de celulosa - "Cristacel"\*  
 Resina de nylon 6  
 Resina de propionato de celulosa - "Propiocel"\*

\* Marcas registradas de Celanese Mexicana, S. A.

#### EXPORTACIONES

El principal producto de exportación es la celulosa de borra de algodón, a continuación, la mecha de acetato para filtro de cigarrillos, y el -



rayón filamento y el acetato de celulosa de escamas respectivamente. Cabe señalar que estos productos en conjunto, representan casi el valor total exportado, el resto a otros productos tales como hilo de alta tenacidad de nylon y poliéster, sulfato de sodio, rayón fibra corta y otros productos químicos y plásticos.

Entre los clientes más importantes están Argentina, como el principal comprador. Estados Unidos y la URSS; Suiza a donde se exportan variados productos. Francia y Venezuela.

El conjunto de estos países representan el 72.1% del valor total de las exportaciones, estando integrado el restante 27.90% en países entre los que destacan la República Nacionalista de China, la República Federal Alemana, Rumania, Costa Rica, Colombia, El Salvador, Guatemala y Holanda.

La situación general de México es la siguiente: desde 1972 nuestras exportaciones de telas 100% de algodón, las de mezclas de algodón y fibras sintéticas, así como de prendas de vestir, habían sido muy buenas gracias a una gran demanda en el mercado exterior para estos artículos. Pero durante el segundo semestre de 1974 la demanda externa empezó a bajar drásticamente. Para fines de año el volumen de las ventas al exterior de hilados y tejidos de algodón registró sólo un leve aumento del 2% sobre las exportaciones del año anterior, mientras que las de productos de lana y de fibras celulósicas bajaron en un 63.6% y 19.3%, respectivamente. Sin embargo, gracias al alza en los precios de estos artículos, el valor de las exportaciones fue superior al de 1973, aumentando el de telas de algodón en un 31.3% y el de hilazas y fibras artificiales en un 12.3%. Las de hilazas e hilos de algodón aumentaron en un 17.8% en volumen con 17.3 mil toneladas y en un 66.6% en valor con 547.9 millones de pesos contra 14.6 mil toneladas valuadas en 328.9 millones de pesos en 1973.

El panorama para la recuperación del mercado no es halagador, debido a la difícil situación económica mundial, la falta de créditos, una marcada baja en la demanda para productos textiles en general, y por último, la lucha constante para contrarrestar los excesivos costos de producción y mano de obra que han restringido los esfuerzos, tanto de los principales fabricantes de telas, como de los confeccionistas de prendas para producir mercancías a precios más accesibles que pudieran competir favorablemente en el mercado internacional (ver Cuadro Núm. 3).

## CUADRO NUM. 3

## IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE FIBRAS QUIMICAS \*

- millones de pesos -

AÑOS	IMPORTACIONES DE FIBRAS QUIMICAS	EXPORTACIONES DE FIBRAS QUIMICAS
1967	86.0	10.3
1968	42.0	36.0
1969	87.0	32.4
1970	53.0	33.4
1971	49.9	74.0
1972	70.8	99.5
1973	179.7	86.0

NOTA: Hasta la fecha nuestras exportaciones han sido, en su mayor parte, fibras celulósicas, como de acetato y el rayón.

\* Últimos datos obtenidos sobre la relación existente entre exportación e importación de fibras químicas. México, D. F. 1973.

FUENTE: Dirección General de Estadística, S.I.C.

## MARCO ESTRUCTURAL

## MERCADOTECNIA DE FIBRAS TEXTILES Y PRODUCTOS INDUSTRIALES

Celanese Mexicana, S.A. es la primera empresa en México que produce hilo "parcialmente orientado" (POY), para la industria texturizadora que tiene como principales características un excelente rendimiento de calidad y tñido uniforme.

También surten grandes cantidades de hilo estirotexturizado, tipo "stretch" en bobinas o urdido, a varias industrias dedicadas al tejido de pie y trama, las cuales producen principalmente telas 100% poliéster texturizado y variantes en combinación con hilos hilados.

La fibra acrílica es considerada como una de las más versátiles y funcionales en la industria tapetera.

La capacidad de producción excedente de acetato de celulosa, se destina a la elaboración de mecha para filtro de cigarro, para cubrir el creciente mercado doméstico y de exportación. Las ventas y utilidades de celofán aumentan al año, con la cooperación constante del Departamento de Ventas y su filial Polycel de México, S.A. principal distribuidor y convertidor.

Con el propósito de cubrir el mercado interno, se organiza en las oficinas generales de esta empresa, el evento denominado "Exponcel del año", con el objeto de mostrar a confeccionistas, mayoristas y almacenistas las líneas de telas producidas con las tendencias de la moda. También participa en ferias textiles cada año, en las que los mayoristas presentan sus nuevos productos. Estos eventos significan para la empresa magníficos resultados, que se reflejan en sus ventas.

## SERVICIOS GENERALES Y DE MERCADOTECNIA

El esfuerzo de esta empresa se diversifica en coordinación con los fabricantes de telas (cliente directo de Celanese), distribuidores de tela, fabricantes de ropa y almacenes que venden al público, para lograr a través de una serie de actividades promocionales el consumo y la demanda de sus productos. Programas que comprenden entre otras, las siguientes actividades:

1. Novedades en la división de fibras textiles.
2. Adeptaciones en fibras.
3. Orientación sobre colorido.
4. Ayuda a fabricantes y distribuidores de telas.
5. Mercadeo de telas a nivel de confeccionistas.
6. Mercadeo con distribuidores y mayoristas.
7. Salas de muestra de telas hechas en México.
8. Informes sobre tendencias de la moda.
9. Publicidad.
10. Promoción de ventas.
11. Etiquetas para identificación de prendas.
12. Adiestramiento al personal de almacenes acerca de las prendas elaboradas con sus productos.
13. Orientación a nivel de organizaciones femeninas.
14. Información a escuelas y universidades.
15. Servicios técnicos al cliente.
16. Mercadeo de nuevas telas y prendas.

Con el fin de integrar su producción y como resultado de sus actividades de mercadotecnia y servicios generales, se encuentra la constante ampliación de sus plantas, en relación a la creciente demanda que existe en los mercados, tanto nacional como extranjero de los artículos que elaboran, el servicio constante a sus clientes, así como la investigación de nuevas posibi

lidades en fibras sintéticas y productos químicos.

Acordes a las políticas gubernamentales, su capital se encuentra dentro de los lineamientos establecidos por las autoridades, habiéndose mexicanizado el 60% del capital de la sociedad. En lo que respecta a personal extranjero, el porcentaje representa aproximadamente el 0.02%, y la mayoría se encuentra ocupando puestos de carácter técnico, temporalmente.

Sus productos abastecen el mercado nacional y en la actualidad tienen también exportaciones a Sud-América, Estados Unidos, Europa, Japón, etc., contribuyendo en esta forma a un considerable ingreso de divisas (ver Cuadro Núm. 3).

#### RELACIONES PUBLICAS

Con objeto de proyectarse institucionalmente, esta empresa ha participado en el desarrollo educativo de las comunidades en que se encuentran establecidas las plantas y complejos industriales. También a nivel nacional, ha colaborado con institutos tecnológicos y universidades, especialmente con la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la que un grupo de profesionistas de la empresa imparte un curso industrial especial sobre "Tecnología de Fibras Químicas", además de otras cátedras como ingeniería de procesos y cinética; estas actividades incluyen visitas a las instalaciones. Se imparten pláticas de "Imagen de la Empresa" a estudiantes, funcionarios del sector gubernamental, empleados de nuevo ingreso y en las comunidades rurales en las cuales se localizan sus plantas productoras. De la misma manera, todos los años se convoca al concurso para fomentar la superación y el desarrollo de la tecnología nacional en la rama textil y química; evento que se da a conocer a través de la Prensa Nacional.

Esta empresa colabora en forma amplia con sus empleados, tanto en -

el estudio como en la solución de sus problemas habitacionales, pues esto representa para ellos y sus familiares, seguridad y bienestar social al poseer un patrimonio propio; esto lo hace básicamente en los Estados de la República en donde se localizan sus principales industrias. En esta forma la empresa trata de cumplir con sus políticas y objetivos fijados, para dar a conocer su propósito y su razón de ser, calificando así un mejor desarrollo dentro de su ambiente económico y social.

#### CAPTACION DE PERSONAL

En la actualidad esta empresa fabrica 40 diferentes productos y cuenta con 6 519 empleados, los cuales constituyen una fuente de ingresos muy importante para las comunidades en las que se encuentran establecidas sus fábricas.

En relación a lo anteriormente dicho, vale la pena mencionar que, cuando esta empresa inició sus actividades en el año de 1944, contaba con 8 empleados y fabricaba un solo producto. Esta es una de las empresas mexicanas que ha crecido paralelamente al avance de la industrialización de nuestro país.

#### DESARROLLO DEL PERSONAL

Con objeto de lograr el desarrollo interno de los elementos que componen esta empresa, así como de las comunidades a las que pertenecen, ha participado activamente en los aspectos educativo, de adiestramiento y capacitación de su personal, tanto a nivel local como nacional, en el desenvolvimiento de centros culturales, escuelas, universidades, etc. Independientemente de la ayuda económica que también ha proporcionado para impartir cursos a su personal.

## PROGRAMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Dentro de los programas de seguridad industrial, se ha dado mucha importancia a la capacitación, para que todo el personal tome debida conciencia para prevenir accidentes o incendios y sea capaz de auxiliar eficientemente en los que pudieran presentarse.

Con este fin se organizan simulacros de emergencia mayores, entre otras actividades, con la participación de instituciones especializadas, siguiendo los planes propios de cada planta.

Con objeto de garantizar la salud de su personal, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y de sus respectivos núcleos familiares, todo el personal está afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social.

## RELACIONES INDUSTRIALES

Esta empresa, a través de comités de evaluación de actuación y potencial, ha logrado estructurar planes de desarrollo para el mejor aprovechamiento de los recursos humanos de la misma. Consideran que los arreglos logrados en relación a la administración de sueldos, ya que han estado sujetos a cambios y fluctuaciones económicas que han determinado incrementar los sueldos, les permitirán establecer un cuidadoso programa de mejores relaciones laborales, con los sindicatos y sus representantes, para poder trabajar en un ambiente de armonía en beneficio de todos los que componen la empresa.

Mediante la utilización del personal interno preparado como expositor de cursos, dentro del programa de desarrollo organizacional, obtuvieron significativos ahorros y muy positivos resultados, así como una alta motivación de los elementos participantes. En lo que se refiere al bienestar de su

personal; durante el presente año, el total de trabajadores quedó incorporado a los beneficios del nuevo plan de jubilación establecido, mismo que por su alto contenido humano, es sin lugar a dudas, uno de los más elevados del país.

#### SITUACION FINANCIERA

##### 1. Resumen de las principales políticas contables (ver Apéndice A).

Las principales políticas contables seguidas por la compañía, que afectan los renglones más importantes de los estados financieros, se describen brevemente en los párrafos siguientes:

##### a. Principios de consolidación

Los estados financieros consolidados incluyen los activos, pasivos y resultados de Celanese Mexicana, S.A. y compañías subsidiarias en las que la compañía posee más del 50% de su capital social. Las inversiones en compañías afiliadas, en las cuales Celanese Mexicana, o sus subsidiarias tienen del 20% al 50% del capital social, se muestran al costo. Todas las operaciones de importancia realizadas entre Celanese Mexicana, S.A. y sus compañías subsidiarias han sido eliminadas.

##### b. Inventarios

Los inventarios están valuados al más bajo costo (últimas entradas — primeras salidas) o mercado (valor neto de realización).

##### c) Depreciación y amortización

Para el cálculo de la depreciación y amortización se sigue el método de línea recta, tanto para efectos fiscales como financieros.

##### d) Impuesto sobre la renta diferido

Se reconoce el impuesto sobre la renta diferido que se derive de las diferencias existentes entre la utilidad contable y la utilidad para efectos fiscales, principalmente por las diferencias en tiempo y tasas de depreciación.



e. Indemnizaciones a Empleados

La Compañía considera que bajo condiciones normales de operación no es necesario registrar pasivo algunos por las indemnizaciones y beneficios de que puedan gozar los empleados en caso de separación o muerte, excepto por lo que se menciona en la nota 9. Los pagos correspondientes han sido de poca importancia y se cargan a los resultados del año que se realizan.

2) Inventarios

Los inventarios se integran como sigue:

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	<u>1 9 7 5</u>	<u>1 9 7 4</u>	<u>1 9 7 5</u>	<u>1 9 7 4</u>
Materias primas y materiales	\$ 301,151	378,727	303,065	381,859
Producción en proceso.....	21,773	13,491	21,904	13,661
Producción terminada.....	130,119	83,174	135,882	86,035
	<u>\$ 453,043</u>	<u>475,392</u>	<u>460,851</u>	<u>481,555</u>

3) Inversiones

Como se señala en la nota 1 (a), las inversiones en compañías afiliadas - en las cuales la Compañía o sus subsidiarias poseen del 20% al 50% del capital social se registran al costo. Los datos financieros de las principales compañías afiliadas son:

	<u>1975</u>	<u>1974</u>
Total activo.....	\$ 1,923,427	1,377,922
Total pasivos.....	(894,868)	(612,886)
Interés minoritario.....	(644,941)	(484,380)
Valor contable de la participación.....	383,618	280,656
Otras inversiones (a valor de mercado).....	9,927	6,566
	<u>\$ 393,545</u>	<u>287,212</u>
Costo de las inversiones.....	<u>362,163</u>	<u>252,119</u>

Los dividendos pagados por estas compañías afiliadas se registran como ingresos del año en que se perciben. Los dividendos durante el año ascendieron a \$32,601 en 1975 y \$4,914 en 1974.

4) Propiedad, Planta y Equipo

La inversión en propiedad, planta y equipo se analiza como sigue:

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	<u>1 9 7 5</u>	<u>1 9 7 4</u>	<u>1 9 7 5</u>	<u>1 9 7 4</u>
Terrenos.....	\$ 18,801	5,409	22,913	9,643
Maquinaria y equipo.....	2,279,957	1,914,677	2,341,905	1,976,538
Edificio y mejoras.....	348,098	283,702	356,704	290,832
Muebles y enseres.....	28,639	27,677	30,032	29,243
Automóviles y equipo rodante...	6,242	4,500	6,775	4,949
Planta y equipo en construcción	131,294	214,243	131,987	314,774
	<u>2,813,031</u>	<u>2,549,208</u>	<u>2,890,316</u>	<u>2,625,979</u>
Menos depreciación acumulada...	<u>1,164,535</u>	<u>1,053,965</u>	<u>1,195,823</u>	<u>1,079,493</u>
Neto propiedad planta y equipo.	<u>\$1,648,496</u>	<u>1,495,243</u>	<u>1,694,493</u>	<u>1,546,486</u>

5) Pasivo a Largo Plazo

El pasivo a largo plazo se integra de la siguiente forma:

	<u>1975</u>	<u>1974</u>
Préstamos bancarios:		
Celanese Mexicana, S. A.		
International Finance Corporation:		
Préstamo con interés del 9.5% anual, pagadero en dólares americanos mediante exhibiciones semestrales hasta noviembre de 1983, sin garantía.....	\$114,286	128,571
The Chase Manhattan Bank:		
Préstamo con interés del 1.25% adicional sobre la tasa preferente de Londres, pagadero en Eurodólares mediante exhibiciones semestrales hasta octubre de 1977, sin garantía.....	90,000	135,000
Préstamo con interés del 1.25% adicional sobre la tasa preferente de Nueva York, pagadero en dólares americanos mediante exhibiciones trimestrales hasta junio de 1975, sin garantía.....	-	17,647
International Mexican Bank, Ltd. como representante de un grupo de bancos:		
Préstamo con interés del 1.5% adicional sobre la tasa preferente de Londres, pagadero en dólares americanos a partir de febrero de 1976 hasta febrero de 1978, sin garantía.....	50,000	50,000
Chemical Bank:		
Préstamo con interés del 1.25% adicional sobre la tasa preferente de Nueva York, pagadero en dólares americanos mediante exhibiciones trimestrales hasta junio de 1975, sin garantía.....	-	8,824
The Prudential Insurance, Co.:		
Préstamo con interés del 10.65% anual pagadero en dólares americanos mediante exhibiciones anuales a partir de julio de 1979 hasta julio de 1992.....	187,500	-
Financiera Banamex, S.A.		
Préstamo refaccionario con interés del 12.25% anual más sobretasa adicional del 1.25% pagadero mediante exhibiciones semestrales a partir de agosto de 1976 hasta febrero de 1984, garantizado con unidades industriales.....	250,000	250,000

	<u>1975</u>	<u>1974</u>
Préstamos con interés del 13.5% anual más sobretasa adicional del 1.5% pagadero en diciembre de 1977, garantizado con inventarios.....	\$ 50,000	50,000
Préstamo con interés del 11% anual, pagadero mediante exhibiciones semestrales hasta junio de 1976, garantizado con parte de las propiedades, planta y equipo.....	3,000	9,000
<b>Subsidiarios</b>		
The Indiana National Bank:		
Préstamo con interés del 1.25% adicional sobre la tasa semestral preferente de Londres, pagadero en Eurodólares mediante exhibiciones semestrales hasta abril de 1977, sin garantía.....	4,687	7,813
Asociación Hipotecaria Mexicana, S.A.		
Préstamo con interés del 11% anual pagadero mediante exhibiciones mensuales hasta 1977 y 1982, garantizado con los departamentos adquiridos con el préstamo.....	281	339
Total Préstamos Bancarios.....	<u>874,754</u>	<u>657,194</u>
<b>Obligaciones Hipotecarias:</b>		
Bancos hipotecarios del 9.5% anual redimibles mediante amortizaciones trimestrales hasta junio de 1975.....	-	11,760
Bonos Hipotecarios del 7.25% anual, redimibles mediante amortizaciones semestrales hasta mayo de 1977 (pagadero en dólares americanos).....	20,000	30,000
Las obligaciones están garantizadas con hipoteca preferente sobre ciertas unidades industriales y terrenos.		
Total Obligaciones Hipotecarias.....	<u>20,000</u>	<u>41,760</u>
Suman los Préstamos y las Obligaciones Hipotecarias.....	\$894,754	698,954
Menos importe que vence en un plazo mayor de un año y que se muestra en el pasivo circulante:		
Préstamos Bancarios (subsidiarias)		
1975 \$3,483, 1974 \$3,484.....	93,694	94,940
Obligaciones Hipotecarias.....	10,000	21,760
	<u>103,694</u>	<u>116,700</u>
Pasivo a largo plazo consolidado, excluyendo vencimientos menores a un año.....	<u>\$791,160</u>	<u>582,254</u>

Los vencimientos del pasivo a largo plazo hasta 1980, son:

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	1975	1974	1975	1974
1975	-	113,517	-	116,700
1976	100,411	100,411	103,694	103,694
1977	163,036	163,036	164,648	164,648
1978	70,536	70,536	70,575	70,575
1979	67,203	45,536	67,242	45,575
1980	67,203	45,536	67,238	45,571

Los contratos de préstamos bancarios sin garantía pagaderos en dólares americanos y eurodólares, establecen ciertas obligaciones para la Compañía, principalmente por lo que se refiere a contratar nuevos pasivos a largo plazo, mantener un capital de trabajo no inferior a \$500,000, así como mantener una relación de activo a pasivo circulante no menor de 1.7.

Durante el año de 1975 se celebró un contrato de préstamo con un grupo de bancos hasta por un total de \$625,000 pagaderos en dólares americanos. Se podrán efectuar disposiciones sobre la suma anterior hasta el 31 de mayo de 1977 destinados a la ampliación de plantas o para capital de trabajo. El importe de los préstamos será pagadero mediante exhibiciones semestrales a partir del 30 de noviembre de 1977 hasta el 31 de mayo de 1982.

6) Relación y Transacciones con Compañías Afiliadas

Celanese Corporation posee el 40% del capital social de la Compañía. Las transacciones efectuadas con compañías afiliadas durante el ejercicio incluyen cargos por \$133,473 en 1975 y \$139,706 en 1974 y créditos por \$7,884 en 1974 y \$14,030 en 1974.

7) Capital Social

En la Asamblea Extraordinaria de Accionistas celebrada el 7 de marzo de 1975 se acordó aumentar el capital social de la Compañía de \$866,025 a \$1169,139. El aumento de \$303,109 se efectuó mediante la capitalización de utilidades retenidas por \$43,301, entregándose a los accionistas una acción por cada 20 que poseían y la emisión de nuevas acciones por \$259,808 pagadas en efectivo.

8) Pasivo Contingente y Compromisos de Compra

Pasivo Contingente. De acuerdo con la Ley Federal del Trabajo los empleados y trabajadores tienen derecho a indemnizaciones y obras compensaciones y beneficios en caso de despido injustificado. Como se señala en la nota 1 (e) a los estados financieros, no es política de la compañía crear pasivo alguno por esta contingencia.

9) Plan de Jubilación y Retiro

La compañía tiene establecido un plan de jubilación y retiro para todos los empleados y obreros que alcancen la edad de 65 años, el cual se maneja a través de un fideicomiso que se integra por aportaciones de la empresa. Dicho plan cubre además, la prima de antigüedad de todos aquellos empleados que alcancen la edad de jubilación, o que mueran o se invaliden antes de la misma. Las aportaciones efectuadas por la Compañía al fideicomiso ascendieron a \$20,394 en 1975 y \$20 725 en 1974.

## MARCO OPERATIVO

Los objetivos operacionales del sistema de control de la producción y de los inventarios con el que actualmente cuenta esta empresa, son los siguientes:

1. Contar con información confiable y oportuna de los movimientos en el almacén, de los productos terminados de poliéster, nylon y acetato.
2. Establecer un control de los movimientos de productos terminados, que permita que los reportes que integran el sistema de control de la producción y de los inventarios, contengan información confiable, real y oportuna (ver Apéndice B).

Las principales políticas que norman las actividades del sistema de control de la producción y de los inventarios, con el que actualmente cuenta la empresa son los siguientes:

1. Se utilizarán para el registro y control de producción normal - empacada, las siguientes formas:

- Boleta de producción.
- Control de producción empacada.
- Pases de producción.

2. Se utilizarán para la recepción y surtido de pedidos de productos terminados a clientes, las siguientes formas:

- Pedido.
- Control de pedidos.
- Informe diario de carga remitida.

- Boleta de producción.
- Remisión.
- Solicitud de envío (traspaso a planta).

3. Los departamentos emisores de documentos, son los responsables de la exactitud en la información que proporcionen.

4. En caso de ser documentos fuente para captación y verificación, deberán de incluirse anexos a los documentos, cifras control.

5. Todo tipo de información que afecte movimientos en inventario, deberá enviarse debidamente relacionada a proceso de información.

6. Los movimientos que afectan los inventarios deberán ser exclusivamente los siguientes:

CLAVE	CONCEPTO
0	Producción doméstica.
1	Producción exportación.
2	Mercancía de reproceso.
3	Mercancía a reproceso.
4	Ajuste peso BISFA (Bodegas Industriales, S.A.).
5	Faltante/sobrante en inventario.
6	Reclasificación de inventarios.
7	Mercancía válida (MR) directo de clientes.
8	MR Traspaso entre plantas.

7. Deberán utilizarse para embarque de mercancías las siguientes series de remisiones:



SERIE	CONCEPTO
1	Embarques planta.
2	Embarques a Bisa (orden de entrega a cliente).
3	Mercancía enviada para maquila.
4	Traspaso a Bisa para stock.
5	Traspaso entre almacenes.
6	Mercancía enviada como muestra.
7	Mercancía para evaluación.
8	Para facturación manual en planta.

8. La numeración de las remisiones deberá ser consecutiva dentro de la serie que les corresponda.

9. La mercancía que reciban los almacenes por devoluciones, deberá registrarse con la misma codificación del producto que salió y simultáneamente elaborar un reproceso.

10. La orden de reproceso, dependiendo de la revisión técnica, deberá hacerse a los siguientes departamentos:

- Empaque.
- Desperdicio.
- Recuperaciones.

11. El departamento de embarques - producción nacional, es responsable de informar junto con los datos para la elaboración de la remisión, si es embarque parcial o completo, de acuerdo a las siguientes claves:

CLAVE	CONCEPTO
11	Embarque completo con seguro.

12	Embarque completo sin seguro.
21	Embarque parcial con seguro.
22	Embarque parcial sin seguro.

12. El departamento de embarques - producción de exportación, en los embarques a clientes, el ajuste a peso BISFA deberá enviarse al departamento de contabilidad planta, con la documentación del último embarque de cada factura. Por lo que se refiere a los movimientos de salida de inventarios, deberán operarse perforando las listas de empaque anexas a cada factura.

13. El departamento de contabilidad será el responsable de checar toda la documentación que procesa, así como las cifras control que recibe anexas. También es responsable de enviar a proceso de información las cintas perforadas que obtiene al procesar los documentos fuente o bien, en su caso, los diskettes que graba y valida.

14. Las reclasificaciones que se lleven a cabo sólo podrán efectuarse por los siguientes conceptos:

- Surtir una calidad diferente por cualquier circunstancia.
- Por mercancía recibida en devolución.
- Reclasificación de inventarios en Bisa o plantas.

En caso de reclasificaciones urgentes, las instrucciones se darán por teléfono o radio, asignándoles su número consecutivo. Estas se tramitarán de inmediato, controlándose en un archivo especial hasta recibir en la planta la documentación autorizada.

El control de la producción y los inventarios se llevan a cabo a través de órdenes (formatos), que son las que regulan todas las actividades que intervienen en los procesos de fabricación y en el manejo de los produc-

tos. Estos formatos utilizados prácticamente se pueden dividir para una mejor comprensión en tres grupos, que son los siguientes:

1. Las formas de acción, que son las que inician una actividad o generan una acción. Estas formas transitan por varios departamentos y contienen instrucciones o autorizaciones para desarrollar un trabajo; ejemplo de éstas son los pedidos del cliente, las remisiones, las órdenes de fabricación, etc.

2. Las formas de memoria, las cuales permanecen en un lugar fijo, generalmente dispositivos de almacenamiento de datos, sean electrónicos como cintas o discos magnéticos, o bien manuales como archiveros, gaveteros, kardex, etc. Se utilizan como referencia o para consulta, ya que la información que contienen es histórica; ejemplo de éstas son el control de pedidos, el control de producción, la demanda de productos.

3. Las formas de reporte, las cuales se dirigen a personas que tienen autoridad; proporcionan información sobre asuntos que necesitan atención. Estas formas reflejan normalmente los resultados de un período de actividades determinado y se utilizan como una base para la toma de decisiones.

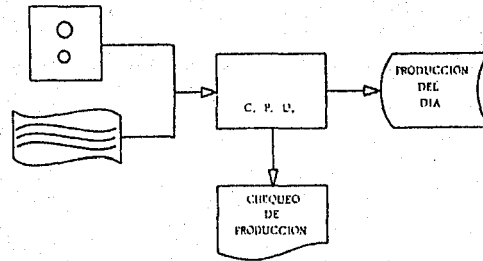
Las actividades que se desarrollan en el centro de producción (ver Figura Núm. 4), se realizan en base a la demanda de los clientes hacia los diferentes productos y a la experiencia misma del gerente de planta. Todo ello en virtud del crecimiento de la demanda y, a la falta de elementos que les permitan planear la operación de la fábrica, como lo son las investigaciones, análisis y pronósticos de las situaciones por las que atraviesa la empresa (inestabilidad en la producción, variaciones en la demanda, desconocimiento de los procesos y mala distribución de maquinaria y equipo).

Cada año las oficinas centrales realizan los presupuestos de produc

FIGURA No. 4.  
Fase I

SISTEMA ACTUAL PARA CONTROL DE PRODUCCION E INVENTARIO

DE LAS PLANTAS SE RECIBE INFORMACION DE PRODUCTOS TERMINADOS YA SEA EN CINTA DE PAPEL O EN DISKETTE. INFORMACION QUE SE CONVIERTE AL FORMATO DE PRODUCCION Y SE OBTIENE UN REPORTE DEL ARCHIVO GENERADO



LA PRODUCCION DEL DIA SE CRUZA CON LOS MOVIMIENTOS DE INVENTARIO Y SE OBTIENE EL ARCHIVO DE LOS MOVIMIENTOS DE EXISTENCIAS Y UN REPORTE DEL MISMO, ASI COMO DE CIFRAS DE CONTROL DE INVENTARIO ACUMULADO.

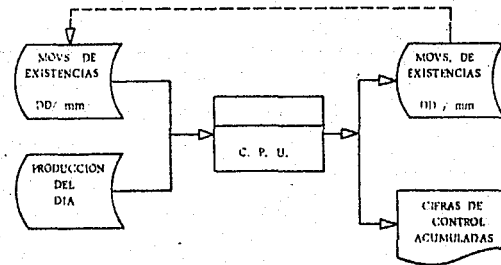


FIGURA No. 4.

Fase II

CON EL ARCHIVO DE MOVIMIENTOS DE EXISTENCIAS SE OBTIENEN REPORTES SEMANALES Y MENSUALES DE CIFRAS DE CONTROL, RESUMENES O ANALIZADORES DE LAS EXISTENCIAS.

SE TOMAN LOS ARCHIVOS DE:

- A) NOMBRES DE PRODUCTOS, E
- B) INVENTARIO DE EXISTENCIAS Y SE OBTIENE UN REPORTY QUE ES UN RESUMEN MENSUAL DE EXISTENCIAS.

DEL ARCHIVO DE MOVIMIENTOS DE EXISTENCIAS, FUENTE DEL OBTENERSE TAMBIEN REPORTES DE PRODUCCION.

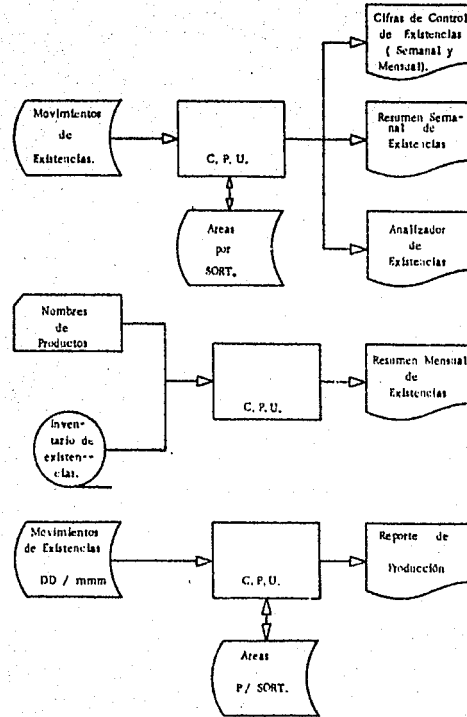
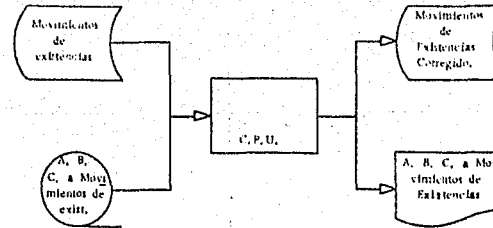
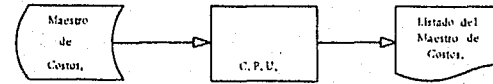


FIGURA No. 4.  
Fase III

EL ARCHIVO DE MOVIMIENTOS DE EXISTENCIAS, PUEDE SER ACTUALIZADO A TRAVES DE MOVIMIENTOS, QUE PUEDEN SER ENVIADOS DE LAS PLANTAS O AL SER DETECTADOS ERRORES POR LA MESA DE CONTROL AL DEPARTAMENTO DE COMPUTO.



EXISTE TAMBIEN UN ARCHIVO MAESTRO DE COSTOS - DEL CUAL SE OBTIENEN REPORTE A SOLICITUD Y SE MANTIENE ACTUALIZADO CON LOS NUEVOS PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA QUE NOS ENVIAN LOS PROVEEDORES.



CON EL ARCHIVO DE LAS VENTAS DEL MES Y EL ARCHIVO MAESTRO DE COSTOS, SE OBTIENE EL REPORTE DE -- LOS REGISTROS DE VENTA COSTEADOS.

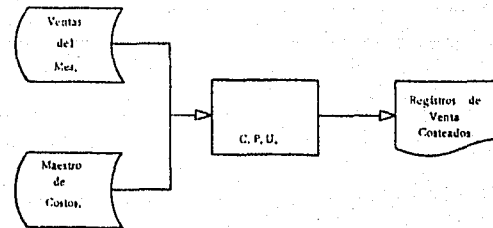
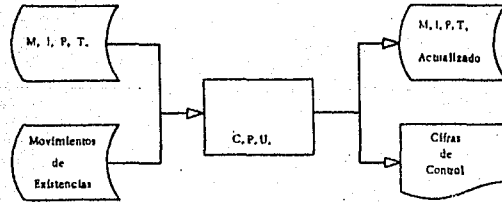
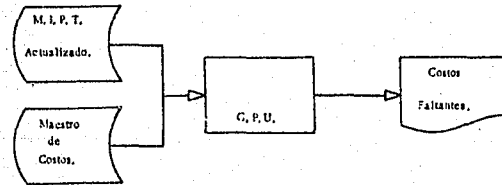


FIGURA No. 4.  
Fase IV

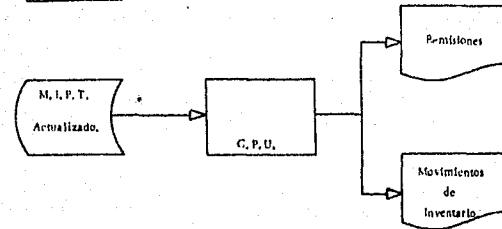
CON EL ARCHIVO DE "MOVIMIENTOS DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS" (M.I.P.T.) Y LOS MOVIMIENTOS DE EXISTENCIAS, SE OBTIENE EL ARCHIVO DE M.I.P.T. ACTUALIZADO (NUEVO INVENTARIO) Y LAS CIFRAS DE CONTROL CORRESPONDIENTES.



CON M.I.P.T. ACTUALIZADO Y EL MAESTRO DE COSTOS, SE OBTIENEN LOS COSTOS FALTANTES.



CON M.I.P.T. SE PUEDEN OBTENER TAMBIEN REPORTES DE MOVIMIENTOS DE INVENTARIO Y REMISIONES SEGUN LO QUE SE DESEE O NECESITE.



ción para cada una de sus plantas; pero resulta que éstos en su mayoría no coinciden con la realidad, ya que el gerente de planta por una parte, llega a hacer caso omiso de estos presupuestos y determina su plan de producción en base a la demanda de los productos y, por otra parte utiliza su experiencia como herramienta fundamental para la administración de la producción y los inventarios. Ahora bien, este fracaso de los presupuestos también se debe a la falta de coordinación entre los elaboradores del presupuesto y el gerente de planta.

El gerente de planta, asesorado por los supervisores y en base a las maestras de fabricación de los productos, determina la cantidad de materia prima que será necesaria; la mano de obra para la elaboración de los productos, los requerimientos de maquinaria y equipo necesarios para la fabricación, así como la finca de los pedidos a los proveedores de materia prima y accesorios.

El gerente de planta lleva a cabo las funciones de planeación, coordinación, dirección y control de la producción y los inventarios, con base a los documentos y en la ejecución de los procedimientos que se describen en el "Apéndice B" de este Seminario.

Como hemos podido darnos cuenta, la empresa Celanese Mexicana, S.A. es una de las principales y más grandes industrias en México y, el principal fabricante de productos químicos y fibras textiles. El desarrollo de esta industria sin duda alguna, se debe a dos motivos de gran trascendencia: primero, a los problemas en el agro para cultivar la semilla de algodón, y segundo, a los grandes problemas que han tenido los criadores de ganado ovino.

A raíz de este crecimiento han venido surgiendo deficiencias en la operación de sus centros de fabricación, las cuales han sido analizadas y podemos resumir brevemente de la manera siguiente: la empresa en realidad cuen-



ta con un sistema de control de inventarios que actualmente opera para productos terminados, pero adolece de los controles necesarios para ejercer un control sobre los productos en proceso de fabricación. Actualmente sólo se está produciendo para satisfacer la demanda de los clientes y no se cuentan con otras herramientas que permitan planear la fabricación de los artículos. De igual manera este sistema de control de la producción y los inventarios adolece del control mismo en la fabricación de los artículos, ya que no ejerce un control sobre los productos en proceso de fabricación. Aún más, se basa y ejerce el control de los inventarios y la producción en la experiencia misma del gerente de planta; vale la pena mencionar con relación a esto último, que es obvia la conveniencia de considerar las opiniones de personas con amplia experiencia; sin embargo, debemos tener presente que las estimaciones personales de eventos fortuitos no suelen ser correctas, puesto que se tiende a conservar en la mente de la persona, los eventos que han producido profunda impresión y a olvidar otros; por ello en la mayoría de los casos las opiniones están inconscientemente predispuestas.

El problema de control de la producción y de los inventarios se ha agudizado a últimas fechas en esta empresa y, de una manera particular en la planta productora, situada en Toluca en el Estado de México. Los problemas se tratan de resolver en el Capítulo III de este Seminario, mediante la creación de un sistema integral para la administración del centro de producción.

## CAPITULO III

## DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL PARA LA ADMINISTRACION DE UN CENTRO DE PRODUCCION

Desde el punto de vista de la Administración de Empresas, los sistemas son los medios de que se vale una organización, a fin de lograr los objetivos para los cuales se ha fundado; es decir, son los mecanismos con sujeción a los cuales se deben ajustar las actividades, como vía de acción, suministrando los controles necesarios para mantener esa acción sobre los rumbos indicados, de tal forma que el organismo se mueva en función de la dinámica de sus sistemas. (13).

Entre más complejo es un sistema, es más difícil comprenderlo y controlarlo. Se puede deducir entonces que un sistema posee mayor variedad o es más complejo en la medida en que los componentes de dicho sistema aumentan en número y, por lo tanto, en esa medida aumentan en interrelaciones. Cuantitativamente, la complejidad o variedad de un sistema puede explicarse en términos de la probabilidad que dicho sistema tiene, de estar en un estado específico en un momento dado. Cualitativamente, la complejidad o variedad de un sistema puede explicarse como el resultado combinado de la interacción de los siguientes factores: el número de elementos en el sistema, las características de cada uno de los elementos en el sistema, las interacciones entre los elementos del sistema y el mismo grado de organización del sistema.

Se puede controlar mejor un sistema cuando se puede subdividir o reducir su variedad; lo que se requiere es entonces, la misma cantidad de variedad en el sistema de control que en el sistema a controlar. (5). Esta es la Ley que Ashby ha llamado "Ley del Requisito de Variedad", que en esencia significa lo siguiente: si se desea controlar un sistema, se deben tener tantas acciones disponibles como estados tiene el sistema, así como una velocidad de

respuesta igual o mayor a la velocidad de cambio en los estados del sistema.

Ahora bien, independientemente de poder subdividir un sistema en subsistemas menores, con el objeto de poder ejercer un mayor control sobre dicho sistema; se hace patente una pregunta: ¿Cómo se puede reducir la incertidumbre? - La respuesta es: "Por medio de Información", puesto que esta reduce la variedad y es una de las técnicas de control, no porque simplifique el sistema a controlar, sino porque lo hace más predecible.

La teoría de la información se ha venido desarrollando desde principios de este siglo a consecuencia de que los ingenieros en comunicaciones trataban de medir la cantidad de información que se estaba comunicando al través de los teléfonos, telégrafos y radios. En principio su aplicación directa fue sólo a los equipos y no a los usuarios. Después de gran desarrollo y experimentación, esta teoría deja de estar restringida al campo de las telecomunicaciones y se asocia con los aspectos cuantitativo y cualitativo de la reducción de incertidumbre anteriormente mencionados.

Las organizaciones dependen de un sistema de información eficiente, que adquiera datos, los clasifique, evalúe y los ponga a disposición de quienes toman las decisiones, para así lograr una administración más efectiva. - (13). El uso de la tecnología de información para recolectar, evaluar y distribuir información en las organizaciones, se conoce usualmente como Sistema de Información.

Independientemente de que las organizaciones requieran de un sistema de información eficiente, es obvio que el problema de información para la gerencia no es el de recolección, organización, conservación y recuperación de datos; sino el de determinar la información necesaria para la toma de decisiones. (17). Podemos decir entonces que un Sistema de Información Gerencial, es un sistema formal en la organización que provee a la gerencia de los

reportes necesarios para el proceso de toma de decisiones. De hecho este sistema se desarrolla fundamentalmente para proveer la información en el proceso de planeación y control.

Entre las principales características de un sistema de información gerencial se encuentran las siguientes:

- La información debe entregarse precisa y a tiempo.
- El sistema debe responder a otras solicitudes de la gerencia.
- El sistema debe proveer a la gerencia de reportes por excepción.
- El sistema debe ser capaz de una integración adicional futura (cambio de equipo, crecimiento, etc.).
- El sistema debe considerar los objetivos generales de la organización.
- El sistema debe tener como propósito el de suministrar a los gerentes información que reduzca el rango de incertidumbre en una decisión.
- El objetivo o los objetivos del sistema deberán ser determinados por la gerencia y no por el diseñador.

Es interesante presentar lo que el Profesor Ackoff (1) señala al discutir la explosión de información, en donde ejemplifica de una manera vivencial los errores más comunes en el funcionamiento de los sistemas de información gerencial:

"Mi experiencia me indica que la mayoría de los gerentes recibe más datos (no información) de los que ellos posiblemente pueden absorber, aún si gastaran todo su tiempo tratando de hacerlo. Ellos sufren una sobrecarga de información. Gastan una buena parte de su tiempo separando lo relevante de lo irrelevante e investigando el meollo en los documentos relevantes. Por ejemplo, yo recibo promedio de 43 horas a la semana de material de lectura que yo no he solicitado. El material que solicito es además la mitad de esta cantidad.

He visto reportes diarios de inventario, de aproximadamente 600 páginas, el cual se circula diariamente por los escritorios de los gerentes. - He visto solicitudes de inversión del tamaño de un libro, varias de las cuales se distribuyen todas las semanas a los gerentes".

De las observaciones hechas por el Profesor Ackoff, ejemplificadas al través de sus vivencias, podemos deducir que: no se debe saturar de información a la gerencia, ya que no siempre más comunicación significa mejor desempeño. No hay que dar más información a la gerencia, sólo la requisitada por la misma. En la medida en que se proporcione a la gerencia la información necesaria y suficiente para la toma de decisiones, de manera que se puedan identificar errores y aprender de ellos, en esa medida la gerencia estará en posibilidad de tomar mejores decisiones. Nunca se debe instalar un sistema de información a la administración, a menos que los ejecutivos que se sirven de él entiendan que opera lo suficientemente bien como para poder evaluar su rendimiento; es decir, un ejecutivo no solamente tiene que saber cómo utilizar un sistema de información, sino debe saber también como funciona. Los ejecutivos deben controlar a la computadora, no ser controlados por ella. Para poder evitar estas deficiencias o errores en el funcionamiento de los sistemas de información gerencial, es necesario crear un sistema integrado de administración, es decir diseñar un sistema de información como un subsistema, como parte integral de un sistema de administración, y de esta manera relacionarlo estrechamente con los sistemas de planeación, organización y control en la empresa. Para ello, se debe instalar este sistema de administración en una organización en donde las metas de rendimiento sean compatibles con los objetivos globales de la empresa, estableciendo las políticas necesarias y actuando de acuerdo a éstas. Por último, para poder llevar a cabo todo esto, se deberá hacer participe a la administración superior del diseño de cada uno de estos subsistemas y en la misma organización.

Este modelo de "Sistema Integrado de Administración" lo plantea el

Profesor Ackoff en su libro *Un Concepto de Planeación de Empresas* (1). Este sistema está integrado por una serie de subsistemas que son los siguientes: - toma de decisiones, análisis y diagnóstico y detección de síntomas, memoria y comparación e información.

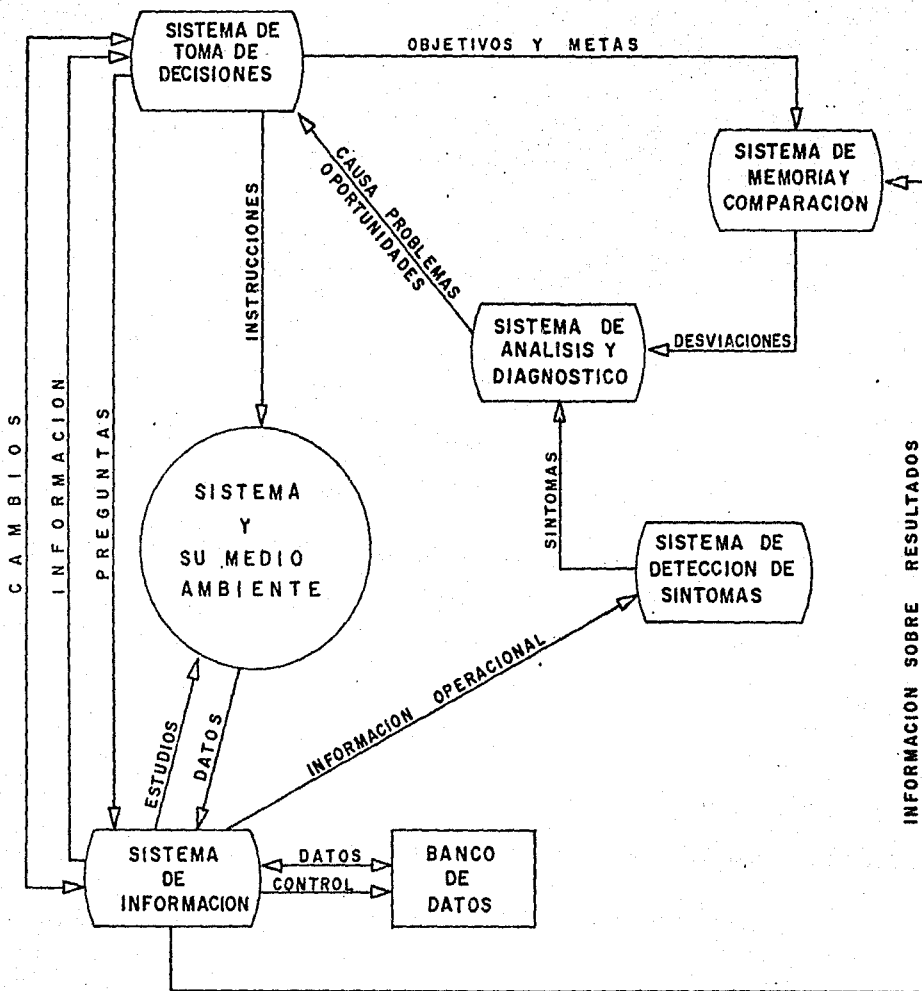
Tomando como referencia el modelo de sistema integrado de administración planteado por el Profesor Ackoff (ver Figura Núm. 5), y toda vez desarrollados en el Capítulo I los aspectos conceptuales de la Teoría de Sistemas, su estructura y utilización, los sistemas en una organización, los sistemas de información y los sistemas de información gerencial, los conceptos de control, producción y control de la producción, así como también las bases para el diseño conceptual de un sistema de control de la producción y los inventarios (en sus fases de planeación, organización, dirección y control); y en el Capítulo II, una vez desarrollados la descripción del sistema actual de control de la producción y los inventarios (recursos humanos, técnicos y materiales del sistema como un todo); desarrollamos ahora en este Capítulo III, el diseño de un "Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción", en base al modelo antes mencionado.

## SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES

### SU FORMACION

Este sistema está integrado por los ejecutivos encargados de cada uno de los departamentos que intervienen, ya sea en forma directa, o bien indirectamente en el desarrollo de las operaciones del centro de fabricación. - Entre los principales integrantes de este sistema, los cuales influyen directamente en los procesos de control de la producción y los inventarios se encuentran: el gerente de producción, el gerente de planta, el gerente de compras, el gerente de planeación, el gerente de mantenimiento, el gerente de -

FIGURA No. 5.



ESQUEMA DE UN SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACION - -  
- PROPUESTO POR EL PROFESOR ROUSSELL ACKOFF. ( M. I. S. )

servicios de información y el gerente de almacenes. Entre los principales integrantes de este sistema, los cuales influyen indirectamente en los procesos de control de la producción y los inventarios se encuentran: el gerente de ventas, el gerente de mercadotecnia, el gerente de crédito y cobranza, el gerente de finanzas y el gerente de recursos humanos, entre los más importantes.

Resulta obvio mencionar que, parte del sistema de toma de decisiones, así como de todos los sistemas que integran el sistema integral de administración que planteamos en este capítulo, son las personas que planean, organizan, dirigen, ejecutan y controlan las funciones que desarrolla este sistema integral de administración. El éxito de todo sistema está en relación directa a la capacidad de las personas que lo manejan; ya que se puede desarrollar tal vez el mejor de los sistemas, pero si el elemento humano no realiza cada una de sus funciones de manera eficaz, consciente del papel que está desempeñando y de la forma en que la persona participa en el sistema, de ninguna manera se obtendrán los resultados que se desean. (4).

## OBJETIVOS

El objetivo fundamental de las personas que integran este sistema - consiste en definir las metas generales y las metas de rendimiento que se pretenden alcanzar, a través del desarrollo de las actividades cotidianas en el centro de fabricación, planeadas a corto plazo (hasta un año), a mediano plazo de uno a cinco años) y a largo plazo (a más de cinco años). Estas metas deben ser determinadas claramente y deben hacerse del conocimiento de las personas que integran la organización; tanto a nivel gerencia, como a nivel operativo.

Así mismo, este sistema deberá establecer las políticas que rijan o



normen las actividades que se desarrollan en el centro de fabricación, con la finalidad de que las personas establezcan criterios apropiados en el desempeño de sus puestos y actuen así, de conformidad con la dirección de la empresa. (18).

Consecuentemente podemos decir que la tarea del sistema de toma de decisiones revista dos aspectos fundamentales: primero, planear los objetivos que se desean, alcanzar y dirigir las actividades de la empresa, de tal forma que se logren las metas generales y las metas de rendimiento señaladas; y segundo, establecer las políticas y actuar de acuerdo con las mismas. El grado en que las personas que integran el sistema de toma de decisiones sean capaces de satisfacer estos requisitos, determinará en gran medida, el éxito o el fracaso de la empresa y su lugar en la comunidad.

#### METODOS Y TECNICAS

El grupo de personas que integran el sistema de toma de decisiones están encargadas de seleccionar las mejores alternativas de acción a seguir; es decir, decidir que es lo que se tiene que hacer en la organización de una determinada situación o problema que se presente, con objeto de lograr las metas definidas en el proceso de planeación de actividades.

Para escoger las mejores alternativas, el sistema de toma de decisiones utiliza métodos lógicos y diversas técnicas para elegir la acción más indicada a ejecutar, según el estado de la naturaleza que se presente (situación - problema). (17).

Entre los principales métodos que utiliza el sistema de toma de decisiones encontramos los siguientes:

a) El método del diagnóstico razonado, el cual se compone de cuatro pasos:

- Formulación del diagnóstico.
- Determinación de soluciones optativas.
- Análisis y comparación de las soluciones optativas.
- Seleccionar el plan que se adoptará.

b) El método de simulación.- Con este método se puede utilizar la computadora y normalmente está basado en el método científico, el cual se compone de los siguientes pasos:

- Planteamiento del problema.
- Planeación (pueden utilizarse modelos matemáticos).
- Recopilación de datos.
- Procesamiento de datos.
- Explicación e interpretación.
- Comunicación y solución.

c) El método de Hepner-Tregoe que basado en principios lógicos se compone de tres etapas. (17).

- Análisis de los problemas.
- Elección de los diferentes cursos alternativos de acción.
- Análisis de problemas en potencia (previsión).

Entre las principales técnicas que puede utilizar el sistema de toma de decisiones están las siguientes: las tablas de decisiones, la diagramación de procedimientos, el árbol de decisiones, la programación lineal, los modelos de transporte, el cálculo de las probabilidades, el modelo de maximización de utilidades y minimización de pérdidas y los pronósticos de diferentes factores de operación entre otros.

Todos estos métodos y técnicas antes mencionados, ayudan al grupo de personas que integran el sistema de toma de decisiones a hacer menos complejos los problemas que se les presentan, colocándolos en posibilidades de tomar decisiones rápidas y acertadas, para así obtener mejores resultados y evitar efectos drásticos en la operación de la empresa.

## ACTIVIDADES

Entre las diferentes actividades que desarrolla el sistema de toma de decisiones, destacan por su importancia básicamente dos de ellas: el planeamiento de la producción y la dirección de la producción.

El objetivo fundamental de la función del planeamiento de la producción es facilitar la fabricación efectiva, encargándose de las actividades necesarias para la producción de artículos.

El sistema de toma de decisiones; con el auxilio del grupo de personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico, a través de la información que le proporcionan, puede establecer las metas de rendimiento y los objetivos generales, así como las políticas que servirán para normar la conducta de la organización en todas las actividades que se llevan a cabo.

El sistema de toma de decisiones, con los estudios que le proporciona el sistema de análisis y diagnóstico, elige las mejores alternativas para la fabricación, dictando las instrucciones necesarias sobre los volúmenes de trabajo, la utilización de mano de obra, la utilización de maquinaria y, elige los métodos que le permitan a la organización cubrir las necesidades del mercado.

El sistema de toma de decisiones para llevar a cabo la función de -

Todos estos métodos y técnicas antes mencionados, ayudan al grupo de personas que integran el sistema de toma de decisiones a hacer menos complejos los problemas que se les presentan, colocándolos en posibilidades de tomar decisiones rápidas y acertadas, para así obtener mejores resultados y evitar efectos drásticos en la operación de la empresa.

#### ACTIVIDADES

Entre las diferentes actividades que desarrolla el sistema de toma de decisiones, destacan por su importancia básicamente dos de ellas: el planeamiento de la producción y la dirección de la producción.

El objetivo fundamental de la función del planeamiento de la producción es facilitar la fabricación efectiva, encargándose de las actividades necesarias para la producción de artículos.

El sistema de toma de decisiones; con el auxilio del grupo de personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico, a través de la información que le proporcionan, puede establecer las metas de rendimiento y los objetivos generales, así como las políticas que servirán para normar la conducta de la organización en todas las actividades que se llevan a cabo.

El sistema de toma de decisiones, con los estudios que le proporciona el sistema de análisis y diagnóstico, elige las mejores alternativas para la fabricación, dictando las instrucciones necesarias sobre los volúmenes de trabajo, la utilización de mano de obra, la utilización de maquinaria y, elige los métodos que le permitan a la organización cubrir las necesidades del mercado.

El sistema de toma de decisiones para llevar a cabo la función de -

dirección de la producción, utiliza los estudios, informes y reportes que le proporcionan los sistemas de análisis y diagnóstico, información, memoria y comparación y detección de síntomas; a fin de determinar la disposición adecuada de las instalaciones del centro de producción, la mejor ubicación de éste, las modificaciones a estándares de operación y la creación de normas.

El sistema de toma de decisiones coordina, planea y dirige las funciones de los diferentes sistemas en la organización, a fin de evitar posibles problemas e incluso detectarlos antes de que se presenten; de tal manera que cada sistema realice eficazmente sus funciones y así hacer factible que la empresa logre cumplir con los planes establecidos.

#### INTERACCIONES

El sistema de toma de decisiones es el cerebro del sistema integral de administración, ya que planea, coordina, dirige y controla las actividades de los diferentes sistemas en la organización.

El sistema de toma de decisiones dicta instrucciones al sistema de análisis y diagnóstico para que éste ejecute o estudie las diferentes alternativas viables de acción y elabore los modelos adecuados que representen la tipología de los problemas que se presentan y así tratar de resolverlos. A su vez el sistema de análisis y diagnóstico elabora el identificador de síntomas y el comparador, los cuales permitirán desarrollar investigaciones más completas a través de la detección de desviaciones y el análisis histórico-estadístico de las operaciones respectivamente; y con ello lograr que la dirección tome decisiones más efectivas. Todo ello sin olvidar que toda la información que se genere por estos sistemas deberá ser captada, procesada y almacenada por el sistema de información, el cual proporcionará los reportes e informes de operación.

En virtud de lo anterior podemos darnos cuenta que es de gran importancia para la organización el buen funcionamiento del sistema de toma de decisiones, ya que está estrechamente relacionado con todos los sistemas de la empresa.

## SISTEMA DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO

### SU FORMACION

Este sistema está integrado por grupos de investigación, los cuales contienen a especialistas en ciencias administrativas y de computación, siendo por consiguiente el sistema principal en el cual se apoya el sistema de toma de decisiones. Este grupo de personas están además encargadas de estudiar y analizar los diferentes cursos alternativos de acción a seguir, planteando las ventajas o desventajas que cada uno de ellos representan, a fin de que la dirección de la organización cuente con los elementos necesarios y suficientes para evaluar dichas alternativas y decidir que es lo que se tiene que hacer para una determinada situación o problema. También es el que recibe las instrucciones de la dirección, a efecto de realizar los cambios y correcciones a los diferentes modelos de planeación utilizados en la organización.

Las personas que integran este grupo se encuentran ubicadas en los diferentes departamentos y secciones que intervienen directa e indirectamente en la función productiva del centro de fabricación. Así podemos ver que el centro de fabricación en cuestión, se integra por un departamento de control de calidad, un departamento de análisis de tiempos y movimientos, un departamento de programación de mantenimiento preventivo a la maquinaria y herramientas; un departamento de capacitación y desarrollo de personal adiestrado específicamente en lo que se refiere a la función productiva y un departamento de urgencia para el desarrollo y optimización del centro de producción. Todos -

estos departamentos antes mencionados están vinculados estrechamente con la función productiva. Indirectamente pueden intervenir los departamentos de finanzas, mercadotecnia, recursos humanos, procesamiento de datos, etc.

## OBJETIVOS

El sistema de análisis y diagnóstico tiene como objetivos principales los siguientes: desarrollar modelos para poder plantear y resolver ciertos tipos de problemas administrativos; modelos que utiliza el grupo que integra el sistema de toma de decisiones, los cuales se constituyen como las herramientas básicas para esta función y que se ha descrito en el mismo sistema de toma de decisiones antes contemplado.

Otro de los objetivos de este sistema consiste en diseñar un sistema que permita la identificación de síntomas, así como diseñar también un sistema que permita comparar y evaluar el comportamiento de las diversas actividades y funciones que desarrolla la organización, a través de diferentes períodos de tiempo preestablecidos. Dichos sistemas antes mencionados serán desarrollados en lo relativo al sistema de detección de síntomas y al sistema de memoria y comparación respectivamente.

Por último, otro de los objetivos principales de este sistema es precisamente lo que constituye las actividades tendientes a llevar a cabo la planeación, organización, dirección y control de la producción; actividades inherentes al funcionamiento específico del sistema de análisis y diagnóstico, las cuales serán desarrolladas en este sistema.

## METODOS Y TECNICAS

Al decir que el grupo de personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico se encargan de planear, organizar, dirigir y controlar la --

producción y sabiendo que el máximo rendimiento en la producción se obtiene - fabricando la cantidad necesaria de producto, de la calidad exigida, en el tiempo exigido y por el método más económico; es indispensable el que se utilicen métodos y técnicas apropiadas que permitan desarrollar modelos de decisiones y sistemas de información integrales que le permitan a la organización realizar sus funciones y actividades de una manera fácil y congruente, debiendo adecuarse a los recursos y herramientas con que cuenta la misma. (18).

El sistema de análisis y diagnóstico se auxiliará de los sistemas de memoria y comparación y del de detección de síntomas, con el fin de obtener los datos necesarios para desarrollar sus modelos.

Para la creación de dichos modelos deberá realizar una serie de clasificaciones y ordenamientos de los elementos con los que va a trabajar, debiendo crear un método para la identificación de los productos, de los símbolos y claves, los cuales van a ser manejados por todos.

En algunos casos deberá utilizar métodos que le ayuden a simplificar, diversificar o bien, estandarizar los procesos y funciones administrativas o de manejo de materiales.

Los métodos para el diseño de los modelos de análisis de las funciones y desviaciones de las mismas, deberán estar acordes al sistema que se maneje en la organización. (8). Por ejemplo, modelos para el análisis de los costos, ventas, gastos, productividad, etc.

En los pronósticos para productos nuevos podrá utilizarse alguno de los siguientes métodos, dependiendo de la situación. Podrá utilizar el método de encuesta directa, o bien la indirecta, o bien utilizar el método de comparación con productos conocidos y para realizar los estudios podrá utilizar la inferencia estadística, echando mano de los análisis de series de tiempo.



pos, muestreo, de regresión, así como de tendencias; o bien, utilizará en los casos en que no puedan resolverse por métodos cuantitativos, el pronóstico no estadístico. (8).

En la distribución de la planta elaborará diagramas de recorrido y gráficas, tanto de los sistemas de fabricación, como de los sistemas de información.

Para utilización de los equipos electrónicos deberá desarrollar programas y sistemas que manejen la información necesaria, la cual será utilizada en la organización por todas las personas que intervienen en el proceso de fabricación.

Con el fin de programar las actividades y de controlarlas, utilizará las técnicas de programación y control del camino crítico, las gráficas de GANT, el programa PERT, o bien el programa de línea de equilibrio o balance, ya que estos permitirán el ir viendo los avances y posibles retrasos de los programas de producción, con el fin de tomar medidas correctivas.

Con respecto al control de inventarios elegirá el método apropiado a las necesidades y recursos de la organización, determinando el método de costeo (UEPS, PEPS, promedio o estandar), así como la organización y localización de los productos, ya sean materias primas o productos para el control de renovación de pedidos, de la cantidad a pedir y de los tiempos en que deberán realizarse dichas actividades. (15).

Crearé el modelo para el volumen económico de los lotes, determinado para cada producto sus límites y puntos de reorden, de acuerdo a la capacidad de planta, a la demanda de cada producto, permitiendo la clasificación de los productos A, B y C. (14). El método ABC para el análisis de los inventarios se interesa en los productos sencillamente de acuerdo a su valor. En mu

chos inventarios puede observarse que unos pocos de los productos, grupo A, - representan el costo mayor, mientras el grueso de los artículos, grupo B representa una parte pequeña del costo y el C una parte muy pequeña del mismo. Los inventarios constituyen una función vital en la producción y distribución de bienes o servicios en cualquier economía. Mientras los consumidores dependen de los comerciantes para mantener existencias de los artículos que desean comprar, los comerciantes a su vez dependen de sus proveedores para mantener inventarios de materias primas y otros componentes de producción.

En la actualidad, se ha venido observando en los organismos públicos y privados un interés cada vez mayor en la administración de los inventarios, con el objeto de poder determinar el nivel, cantidad y fuente de abastecimiento de los bienes o servicios necesarios para satisfacer la demanda, haciendo los requerimientos en los tiempos debidos; de tal suerte que los costos asociados al sistema sean mínimos.

H. Ford Dickie \*, de la compañía norteamericana manufacturera de artículos eléctricos "General Electric", ideó un método para el análisis de los inventarios que ha resultado eficaz, no solo para su compañía sino también, - para otras empresas industriales. Este método es llamado "Método ABC de Control de Inventarios"

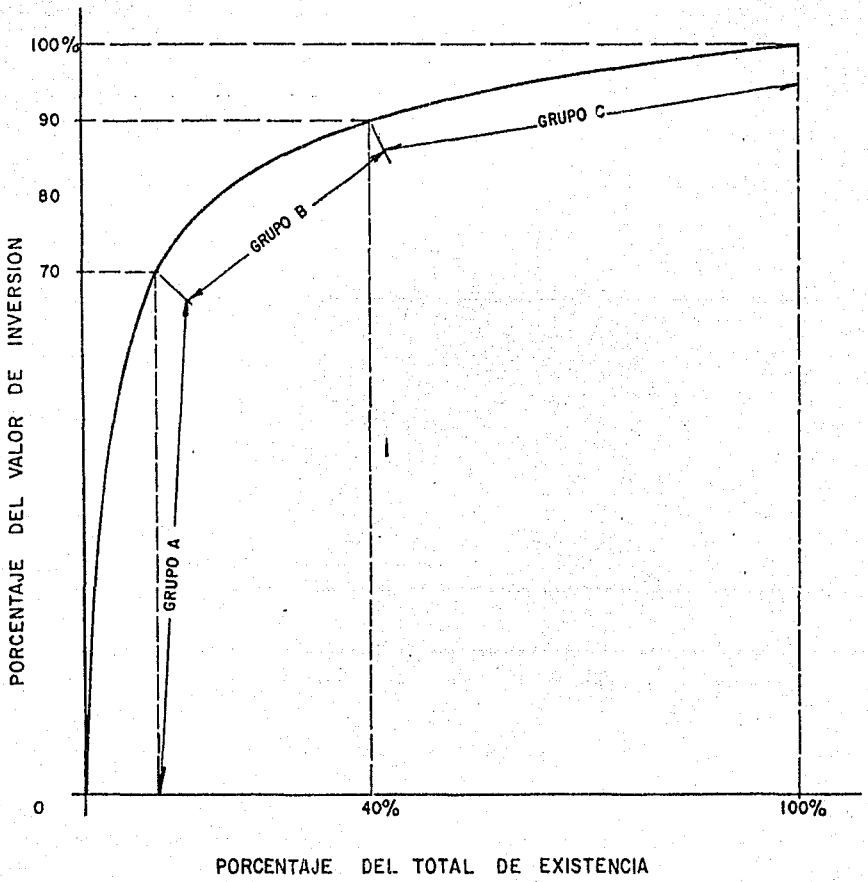
El análisis del valor de inventario de los artículos mostraría algo similar a la Figura Núm. 6, en la que un pequeño porcentaje de los productos del inventario (grupo A de artículos) representa un porcentaje dominante del valor del inventario total; esto es, el 10 por ciento de los artículos del inventario representan el 70 por ciento del valor total; mientras que el grueso

---

\* H. Ford Dickie. Consideraciones para la Administración de Inventarios (Series de Manufacturación) Asociación Norteamericana de Administradores. Nueva York. 1973.

EL ANALISIS POR EL METODO "ABC"

CONTROL DE INVENTARIOS



de los artículos en inventario (Grupo B de artículos) representan una parte pequeña del costo; esto es, el 30 por ciento de los artículos del inventario - representan el 20 por ciento del valor total, y por último, una parte muy pequeña del costo del inventario (Grupo C de artículos) representan un 10 por ciento del valor total del inventario, estando comprendido este grupo por el 60 por ciento de los artículos del inventario.

Los productos del grupo A podrían justificar el uso de sistemas de control estricto, con objeto de establecer una gran vigilancia; esto es, controlar estos artículos con los procedimientos normales de control de existencias, revisando constantemente las tasas de demanda y de inventarios. Los productos del Grupo C, que representan la mayoría, pueden manejarse con un sistema de pedido de cantidad fija, con revisiones periódicas, de tal manera que cuando la cantidad de material en inventario llega al punto de solicitar se hace el pedido. Para los productos del Grupo B un control intermedio entre los anteriormente mencionados resulta eficiente.

Algunas compañías han decidido que les convendría dividir su burocracia de inventarios utilizando el sistema ABC. Es probable que su decisión se deba a la diferente mentalidad que se necesita para manejar estas tres clases de bienes.

Hay que señalar un punto débil del análisis ABC: es posible que los artículos del Grupo C cuesten poco, pero quizá tengan importancia para la fabricación del producto. Se puede concebir que una arandelita especial tenga tanta importancia para la fabricación de un producto como un costoso motor diesel ... por lo menos, la producción podría detenerse con la misma rapidez por la falta de la de una que por la de otro. Esto no impide el empleo del método, pero pone de manifiesto la necesidad de vigilar todos los artículos ... especialmente los de importancia vital para la producción.

## ACTIVIDADES

Ya habíamos mencionado que uno de los principales objetivos del sistema de análisis y diagnóstico es el de administrar la producción, de manera tal, que le permita a la empresa satisfacer las necesidades de los clientes, o de sus cauces de venta, por lo que se refirió a las fechas de entrega, utilizando los medios de producción de la empresa de la manera más eficaz y económica.

Para administrar la producción (planear, organizar, dirigir y controlar la producción), el sistema de análisis y diagnóstico diseña modelos para la toma de decisiones, apoyándose en los sistemas de detección de síntomas y de memoria y comparación, valiéndose de las herramientas que estos sistemas utilizan; encontrándose entre las más usuales las siguientes: informes comparativos, tendencias, estadísticas, diferencias, acumuladas o sumatorias de cifras, análisis históricos, cifras de control, desviaciones, decisiones automáticas, simuladores, identificadores, índices, etc.

La administración de la producción puede dividirse en cuatro fases:

a) La confección de un programa general, amplio, llamado "planeamiento previo o planeación de la producción". En el sistema de análisis y diagnóstico el objetivo fundamental del planeamiento previo es realizar todas aquellas actividades necesarias que no sean inherentes a la fabricación inmediata de los artículos. Es la técnica de prever o imaginar con antelación ca

da paso de una larga serie de operaciones separadas y de modo que cada una de estas operaciones se realice con el rendimiento básico, y de indicar cada uno de esos pasos, de modo que las disposiciones de rutina basten para que se realicen en el lugar debido y en el momento apropiado.

El sistema de análisis, diagnostica como principales factores que formarán la base para un planeamiento previo adecuado, los siguientes: analizar cada uno de los productos desde el punto de vista de la ingeniería. Conocer en forma definida la instalación productora y sus limitaciones. Controlar y vigilar las compras de materias primas, su almacenamiento y manipulación. Controlar y vigilar los productos en proceso y los terminados. Fijar el programa de trabajo en la fábrica. Definir la ruta para cada partida de productos manufacturados, facilitando así el despacho de los trabajos. Supervisar y medir los tiempos de proceso para comparar contra estándares, o para fijar nuevos estándares, de acuerdo con las condiciones que se van presentando en el centro de fabricación y evitar que los trabajadores adquieran vicios en el desempeño de sus labores rutinarios que motiven un decremento en la producción, lo cual haga pensar en el establecimiento de una nueva organización en la disposición de la fábrica o adquisición de nueva maquinaria. Analizar costos y presupuestos contra estándares. Analizar cuál es el producto o cuáles son los productos que se fabricarán y los principales elementos integrantes de éstos. Estudiar si se fabricarán los productos para almacén de manera continua, sobre pedidos especiales o con arreglo a combinación de estos métodos. Analizar las fluctuaciones de temporada o estacionales. Evaluar si el departamento de ventas realiza un programa de sus demandas y necesidades. Determinar si el diseño del producto, incluidas las tolerancias, es económico desde el punto de vista de su fabricación. Analizar si se pueden fabricar los productos con la maquinaria, las instalaciones y los departamentos existentes. Determinar cuál es la capacidad real y potencial de la instalación productora. Analizar si existen listas de materiales componentes de cada producto. Analizar las entregas, tanto de materiales como de piezas que serán -

necesarias para llevar a cabo la producción. Determinar si se tienen definidos el orden o sucesión de las operaciones, los tiempos de proceso para cada operación y el programa o los programas de trabajo. Determinar qué herramientas, plantillas y dispositivos se necesitarán y qué aparatos o accesorios se requieren para la ejecución y despacho del trabajo. Determinar si se conocen las necesidades de mano de obra para la producción propuesta. Analizar el sistema de salarios a base de incentivos en vigor.

Se han analizado los diversos factores para llevar a cabo la planeación de la producción. Ahora bien, dependerá directamente de las personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico en coordinación con las personas que integran el sistema de toma de decisiones determinar si estos factores antes mencionados son suficientes, o bien si es necesario considerar otros más, de conformidad con las características de la fábrica en cuestión.

b) La segunda fase de la administración de la producción es la organización. En el sistema de análisis y diagnóstico la organización de la producción se ocupa de coordinar el progreso del trabajo, desde la recepción de los pedidos de los clientes, hasta la misma entrega de la mercancía, pasando por los diversos procesos de fabricación. Traza las disposiciones de acuerdo con las cuales se realizará la fabricación, formula las instrucciones necesarias sobre el volumen del trabajo en curso y el método para realizarlo, coordinando el progreso de los trabajos desde un proceso a otro. Formula las instrucciones necesarias para la fabricación de los productos, de acuerdo con el programa de producción y los tiempos determinados en la planeación. Coordina los factores representados por los operarios, materiales, máquinas y dinero, no olvidando que el objetivo fundamental de la empresa industrial, es el de obtener la utilidad deseada, con el mínimo de inversión, satisfaciendo la demanda del mercado y de acuerdo con la capacidad de fabricación. (2).

En la fase de organización se deberá determinar qué trabajo se rea-

lizará, cómo se realizará, dónde se ejecutará y cuándo deberá hacerse ese trabajo; o sea, que deberá coordinar la producción, los trabajadores, las máquinas, los medios auxiliares y los elementos de la fábrica, para que se pueda obtener la producción que satisfaga la demanda del mercado, al mínimo costo y con la utilidad deseada, proporcionando los medios que permitan a la fábrica prestar continuamente el tipo de servicio que los clientes soliciten. (13).

c) Otra de las fases de la administración de la producción es la dirección. En el sistema de análisis y diagnóstico, la dirección de la producción efectuará los estudios necesarios para determinar una disposición adecuada de las instalaciones de la fábrica, así como la ubicación de ésta, si así se requiriese. Por lo que se refiere a una disposición adecuada de la fábrica, dependerá del tratamiento de los materiales y del movimiento del trabajo a través de ella, debiéndose conocer la índole de la maquinaria e instalaciones y la serie de operaciones y procesos que hay que realizar, así como la variedad de los productos o del trabajo, y el volumen de los diferentes productos o variedades de trabajo. Para estos efectos se puede elaborar un diagrama de recorrido, indicando a escala el movimiento de la producción, desde la recepción de las materias primas hasta que se embarca el producto acabado. Por cuanto a la localización de la fábrica, deberá tomar en cuenta la disponibilidad de mano de obra, la exención y el tipo de impuestos, la cercanía de abastecimientos naturales, la existencia de vías de comunicación y transportes, la cercanía de sus mercados, la asistencia técnica y el crecimiento probable de la fábrica. (12). Se deberán establecer también en esta fase estándares para la producción horaria; es decir, deberá fijar el programa de fabricación por hora, debiendo conocer con exactitud lo que puede producir cada máquina, centro de producción y estación de montaje en una hora, en condiciones estándares o normales. De hecho, función muy importante dentro de esta fase será la de establecer estándares de operación en todas y cada una de las actividades productivas, a efecto de utilizar dichos estándares como directrices o parámetros a seguir, esto es, utilizarlos como metas de rendimiento a alcanzar.



d) La última de las fases de la administración de la producción es el control. En el sistema de análisis y diagnóstico el control de la producción es el plan y la organización detallados, de las operaciones día tras día y la confección del programa de trabajo. Este último, fija los límites dentro de los cuales quedan circunscritos los programas detallados, debiendo ser ajustados a los recursos humanos, técnicos y materiales con las que cuente el centro de fabricación. (8).

Entre los principales factores para el control de la producción están los siguientes: el control de los materiales, tanto los pedidos como los recibidos. La inspección de los materiales a su llegada al almacén. El control de la instalación o depósitos, (plantillas, accesorios, fuerza motriz, etc.). El control del personal por cuanto a contratación, instrucción, organización, remuneración, disciplina y condiciones de trabajo. El control de la fabricación en el tratamiento, producción, montaje, carga de las máquinas y métodos usados. El control de tiempo en las operaciones, programa de trabajo, rutas, despacho y embarque. El control de la calidad de los artículos por cuanto a métodos, dispositivos, calibre e inspección. El control de los costos, la relación entre éstos y los presupuestos, la autorización de gastos, etc. Por último, otro de los factores importantes en el control de la producción consiste en seleccionar el método de fabricación de los productos, los cuales pueden ser sobre pedido o bien, para almacén.

Cuando se fabrica sobre pedido, el sistema de análisis y diagnóstico deberá conocer las especificaciones de los productos solicitados por los clientes, para efectos de planificar los tiempos de proceso y la disposición de maquinaria y equipo, así como establecer los costos de fabricación. El sistema de análisis y diagnóstico en este caso analizará el pedido para determinar el material que es necesario comprar, el tiempo en que el material deberá ser surtido, las operaciones que son necesarias para la fabricación, el orden o sucesión de las operaciones de fabricación y el momento en que se empe-

zarán a producir esos pedidos, para efecto de cumplir con la fecha de entrega previamente establecida.

Estas determinaciones tienen que hacerse tomando en cuenta las órdenes de trabajo en proceso, ya que la nueva orden de trabajo tiene que encajar en el programa de fabricación, de modo que no provoque perturbación. La producción de pedidos especiales suele necesitar más trabajo administrativo para efectos de manipular bien la producción, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes y cumplir con los plazos de entrega ofrecidos.

Todo esto permitirá al sistema de análisis y diagnóstico programar, en los casos en que la fabricación sea de una producción elevada, un cambio en los métodos de fabricación, de tal manera que el o los productos de mayor demanda pasen a ser fabricados del método sobre pedido, al método de fabricación para almacenes. (4).

Cuando se produce por el método de fabricación para almacenes, el sistema de análisis y diagnóstico deberá proveerse de la siguiente información: demanda mensual probable para el producto, obtenida ésta por medio de los análisis de los mercados y de la estadística. Demanda para productos o mercancías de moda. Períodos de demanda máxima y períodos de carga máxima, para aquellas secciones de la fábrica en las que se producirán los artículos fabricados para almacén.

Otros factores también importantes en el control de la producción, los cuales deberán ser observados en el diseño del sistema de análisis y diagnóstico, son los siguientes: el determinar en qué medida está creando una buena imagen la organización, por lo que a pedidos surtidos se refiere. El control interno del índice de servicio que están proporcionando (pedidos surtidos en relación a pedidos formulados por el cliente). El control de los productos terminados. La vigilancia estrecha por cuanto a que los faltantes —

sean surtidos a los almacenes por los departamentos de compras o producción. El control de los costos de producción a efecto de evaluar los productos A, B y C en inventario. El control de conformidad con las políticas y objetivos de la organización, de los presupuestos de compras, de ventas y de mano de obra y el control de la capacidad de planta y de fabricación entre otros factores relevantes.

Se han descrito los diversos factores que implica el control de la producción. Ahora bien, dependerá directamente de las personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico en coordinación con las personas que integran el sistema de toma de decisiones, determinar si estos factores son suficientes, o bien si es necesario considerar otros más, de conformidad con las características de la fábrica en cuestión.

La administración de la producción a cargo del sistema de análisis y diagnóstico, no tiene que definir su funcionamiento en forma complicada; es más bien cualquier método, cuanto más sencillo sea mejor, con objeto de coordinar los materiales, los suministros, las instalaciones y maquinaria y los recursos de mano de obra, de modo que funcionen juntos con el mayor provecho posible. Para ser adecuada y eficaz, la administración de la producción tiene que cimentarse en la industria y en la fábrica en que se ha de aplicar y, encajarse dentro del personal de la empresa, que será responsable de los métodos de explotación y de la obtención de los resultados deseados.

## INTERACCIONES

El sistema de análisis y diagnóstico por las funciones que realiza en el centro de producción y dentro del contexto del sistema integral de administración, es de vital importancia en la organización. De este sistema nacen el sistema de detección de síntomas y el sistema de memoria y comparación. El sistema de análisis y diagnóstico además, genera los modelos y la informa-

ción necesaria y suficiente, la cual es operada por el sistema de información; este sistema a través de informes o reportes, proporciona nuevamente al sistema de análisis y diagnóstico información, la cual analiza y comunica al sistema de toma de decisiones, a efecto de recibir instrucciones de los directivos de la empresa y llevarlas a la práctica dentro de las operaciones cotidianas.

## SISTEMA DE DETECCION DE SINTOMAS

### SU FORMACION

Hasta ahora, sólo habíamos considerado cómo se resuelven los problemas que se han identificado; pero no nos habíamos ocupado de cómo se les identifica. Como ya habíamos mencionado, es labor del grupo que integra el sistema de análisis y diagnóstico la elaboración de un identificador de síntomas.

Un ciclo completo de decisiones consta de tres etapas:

1. Identificación de síntomas.
2. Diagnóstico.
2. Prescripción.

Desde luego, la prescripción es la toma de decisiones; o sea, la transformación de la información e instrucciones, situación que ya hemos considerado en el sistema de toma de decisiones. El diagnóstico es el proceso lógico utilizado en el desarrollo de modelos explicativos de decisiones, y es una de las principales tareas del grupo de análisis y diagnóstico y también ya lo consideramos anteriormente. Pero todavía no hemos tratado la sintomatología y la identificación de problemas.

Un síntoma es una desviación en la conducta de un sistema, relativa

a lo que se considera su comportamiento normal. Por ejemplo, la fiebre es una temperatura anormalmente elevada. La presión arterial puede estar arriba o abajo de los límites normales. En forma similar, el aumento de los inventarios más allá de lo normal es un signo de que algo anda mal. Los costos inferiores a lo usual también son síntomas; pero no necesariamente, de que algo anda mal. Sin embargo, indican un cambio en el sistema que exige que se le preste atención. (1). Los cambios o desviaciones en el comportamiento normal de las actividades que desarrolla la organización, deberán ser considerados por el sistema de detección de síntomas.

#### OBJETIVOS

El objetivo principal de este sistema consiste, en que al aplicar las técnicas estadísticas en una amplia variedad de medidas de rendimiento en las diferentes actividades de la organización, podamos descubrir cuando algo probablemente se ha desviado y así con esto corregir dichas desviaciones y tratar de evitar que vuelvan a presentarse y, aún todavía, ir más allá de la identificación de síntomas, al tratar con presíntomas. Un presíntoma es un pronóstico de un síntoma futuro. Por ejemplo, cuando una persona dice que siente como si fuera a enfermarse, ha observado un presíntoma. Análogamente en cualquier organización, la conducta normal no es fija, sino que fluctúa dentro de unos límites que la definen, siendo estas fluctuaciones de un carácter aleatorio.

#### MÉTODOS Y TÉCNICAS

Por medio del análisis estadístico histórico del rendimiento anterior de un sistema, es posible definir los límites de la conducta normal. El comportamiento fuera de estos límites es muy improbable que ocurra, a menos que el sistema haya cambiado en alguna forma fundamental. Por ende, se toma dicha conducta como un síntoma de que algo anda mal. (8). Se puede fijar

a cualquier nivel que se desee la probabilidad de que algo está mal cuando — ocurre un síntoma.

Una vez que se ha desarrollado el procedimiento para identificar — los síntomas, se puede computar su uso, ya que al recibirse la información — del banco de datos acerca del rendimiento verdadero, la computadora puede rea— lizar los análisis necesarios y avisar de cualquier desviación del comporta— miento normal; por ejemplo, una gráfica de control estadístico.

Ahora bien, se pueden detectar las desviaciones de un sistema u ob— tener los síntomas, no solamente al comparar la conducta actual del sistema — con su comportamiento anterior, sino también al comparar su conducta actual — con la de otros sistemas similares; por ejemplo, con la de los competidores. — (1).

Podemos decir que existe un presíntoma cuando vemos que el comporta— miento normal de un sistema deja de ser aleatorio. Por ejemplo, podemos ob— servar una serie de cifras de costos, las cuales están dentro de los límites — de la normalidad; pero estando estas cifras por arriba del promedio se obser— va una conducta no aleatoria que indica un cambio posible en el sistema o en — su ambiente, y un cambio así merece atención.

Estos sistemas de identificación de síntomas y de presíntomas, pue— den programarse para informar solamente la conducta no acostumbrada; esto es, proporcionar sólo informes de excepción. Por tanto, se puede mantener la in— formación pertinente a un mínimo, lo cual es lo más recomendable. (1).

#### ACTIVIDADES

Entre los principales síntomas que puede detectar el sistema inte— gral para la administración del centro de producción que se presenta, están —

los siguientes: -La detección de ausencia o sobre existencia de materiales y suministros; esto es, que ninguno de los productos llegue a faltar provocando así, un posible paro en las actividades que se desarrollan en la fábrica; o bien, que a un momento dado se tenga una gran cantidad de material en bodega y que éste no sea utilizado. -La detección de desviaciones que surgen con respecto a la necesidad de utilizar maquinaria y equipo; es decir la capacidad de planta a utilizar, mostrando los puntos críticos o de holgura en la fabricación, con el fin de poder evaluar el equipo. -La detección de desviaciones en los tiempos de fabricación de los productos, de acuerdo a los programas de producción establecidos, con la finalidad de optimizar dichos programas. -La detección de la necesidad de mano de obra, así como su costo y disponibilidad; pudiendo con ello allegarse mano de obra en períodos críticos, -determinando cómo utilizar la mano de obra con la que se cuenta. -La detección de desviaciones en los volúmenes de producción y existencias, observando el rendimiento de los programas de producción, de las ventas y de la planta en general. -La detección de desviaciones por cuanto a calidad en la fabricación de los productos. -La detección de las desviaciones en el costo de los productos, para tomar decisiones acerca de cambiar el método de costeo, o bien, checar los métodos de proceso. -La detección de desviaciones en los índices de pedidos surtidos y pendientes de surtir, pudiendo con ello verificar si los programas de fabricación están acordes a la demanda de los clientes. -La detección de desviaciones en los niveles de los productos para reclasificación por cuanto a su valor y ponderación de los artículos A, B o C. (14). -La detección de desviaciones en el índice de órdenes de fabricación en espera, pudiendo identificar si esto es por falta de material o por falta de capacidad de producción en la planta. -La detección de desviaciones en los índices de ventas reales y presupuestadas, sirviendo de herramientas de ajuste a los siguientes presupuestos que se elaboren. -La detección de desviaciones relativas a los índices en compras presupuestadas, con objeto de elaborar los siguientes presupuestos de compras y que éstos se apeguen a la realidad.

Los factores mencionados son los más relevantes para el funcionamiento del centro de producción, pudiendo aumentar o disminuir en número de conformidad con las características de la fábrica de que se trate.

## INTERACCIONES

Este sistema es diseñado y elaborado por las personas integrantes del sistema de análisis y diagnóstico. Es un hecho que, toda vez que el sistema de análisis y diagnóstico ha establecido los modelos que le permitan plantear la tipología de ciertos problemas de carácter técnico-administrativo, también de alguna manera ha identificado los puntos débiles en la operación cotidiana de sus sistemas; es decir, ha detectado todos aquellos factores que pueden llegar a ser críticos para el funcionamiento de la organización.

Por lo anterior, podemos darnos cuenta que existe una relación muy estrecha entre dichos sistemas y que si el objetivo fundamental del sistema de análisis y diagnóstico es el de administrar de manera eficiente la producción del centro de fabricación, así también el objetivo fundamental del sistema de detección de síntomas es detectar las desviaciones que se presenten en los procesos de planeación, organización, dirección y control de la producción.

## SISTEMA DE MEMORIA Y COMPARACION

### SU FORMACION

Este sistema es diseñado por el grupo de personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico. Esta constituido por modelos, los cuales puede residir en cualquier dispositivo de almacenamiento de información, pudiendo ser la memoria principal de un computador; o bien, un kardex, gavete-



ros, tarjetones, tarjetas perforadas, cintas o discos magnéticos, formas especiales, etc., debiendo estar disponible en cualquier momento en que la información sea requerida por cualquier persona o sistema que la necesite, tanto para efectos de evaluación de actividades, como para toma de decisiones.

#### OBJETIVOS

Como ya decíamos, es muy importante destacar que todo progreso, mejora o retraso en una organización puede ser determinado, y su alcance puede apreciarse únicamente mediante la comparación antes y después de un cambio. Por lo tanto el objetivo principal de este sistema es el de establecer y efectuar comparaciones entre las medidas de rendimiento reales y pronosticados mediante información histórica, acerca del funcionamiento del centro de fabricación.

#### METODOS Y TECNICAS

El sistema de memoria y comparación utilizará básicamente modelos diseñados por el sistema de análisis y diagnóstico para efectos de proporcionar la información requerida por el sistema de toma de decisiones y así, poder llevar a cabo la planeación de las operaciones.

Estos modelos registrarán datos de eventos, así como datos pronosticados, relativos a los mismos eventos, logrando con ello una mejor y más lógica planeación de actividades; ya que el desempeño de dichas actividades, representado a través de medidas de rendimiento reales, se compara con las medidas de rendimiento pronosticadas para esas mismas actividades y, a su vez, con información de carácter histórico relativa a eventos pasados; pudiendo de esta manera detectar diferencias o tendencias dentro del desarrollo de las operaciones cotidianas, las cuales deberán ser analizadas por los integrantes del sistema de análisis y diagnóstico, con objeto de identificar si ejercen -

o no, un efecto favorable o adverso en la operación de la empresa; y de esta manera, si los efectos son adversos, corregir dichas diferencias, logrando — así como ya se había mencionado, un mejor planeamiento de las actividades en la empresa. (17).

#### ACTIVIDADES

El sistema de memoria y comparación deberá contener la información necesaria y suficiente para que pueda ser utilizada por los sistemas de análisis y diagnóstico y de detección de síntomas, para que éstos a su vez, proporcionen la información requerida por el sistema de toma de decisiones; ya que este último en la medida en que cuente con la información más completa y relevante, podrá realizar un mejor planeamiento de las actividades de dirección y organización de la empresa, con el objeto de aprovechar al máximo los recursos humanos, técnicos y materiales.

El sistema de memoria y comparación para la administración del centro de producción considera de importancia para su funcionamiento, los factores siguientes: la historia de la demanda en ventas de dos años anteriores a la fecha, con el propósito de poder elaborar en base a las tendencias del mercado los pronósticos de venta para el siguiente año; ya que en el historial de la demanda de ventas podemos detectar las irregularidades sufridas por cada producto, y de esta forma, prever los cambios en el comportamiento de los artículos. El sistema de memoria y comparación utilizando la demanda en ventas y los presupuestos de producción, finanzas, compras, mano de obra y gastos de fabricación; confronta las cifras reales contra lo presupuestado, para que el sistema de detección de síntomas, con base a esto identifique las desviaciones en la operación y a su vez, las comunique al sistema de análisis y diagnóstico para efectos de estudio y evaluación. De igual manera, este sistema a través de un modelo establecido, maneja información, la cual establece las diferencias que existen entre los estimados de ventas y la existencia de

los productos, para que el sistema de análisis y diagnóstico determine qué — productos se están vendiendo más, cuáles están dentro del mínimo de existencias y cuáles rebasan el límite máximo; y con todo ello, dicho sistema analice si es necesario o no lo es, modificar los estimados de ventas. Estos factores considerados son los más relevantes para la operación de la fábrica, pudiendo aumentar o disminuir en número, de conformidad con el centro de producción que se trate.

#### INTERACCIONES

Este sistema es diseñado por el grupo de personas que integran el sistema de análisis y diagnóstico. Una vez elaborados los modelos y programas de carácter técnico-administrativo por parte del sistema de análisis y diagnóstico y habiéndose identificado aquellos factores que pudieren incidir en forma crítica en el funcionamiento del centro de producción por medio del sistema de identificación de síntomas; es un hecho que de alguna manera se han establecido también los puntos de comparación entre el comportamiento real y el pronosticado de aquellos eventos o actividades relevantes, para la operación cotidiana del centro de producción, tales como ventas, finanzas, mano de obra y gastos de fabricación entre otros.

Por lo anterior, podemos darnos cuenta de la interrelación que existe entre los sistemas antes mencionados, es decir, el sistema de memoria y comparación establece los programas de confronta entre las medidas de rendimiento; el sistema de detección de síntomas comunica al sistema de análisis y diagnóstico en los casos en que existan diferencias considerables, dichas diferencias; ya que las desviaciones en la operación pueden llegar a afectar en un momento dado a todo el sistema de administración. A su vez el sistema de análisis y diagnóstico, con la información de los sistemas de detección de síntomas y de memoria y comparación, analiza la situación, en su caso evalúa el problema y presenta las alternativas de solución al sistema de toma de de-

cisiones; el cual gira las instrucciones que considera convenientes de conformidad con los planes, objetivos, políticas, programas y presupuesto establecido.

## SISTEMA DE INFORMACION

### SU FORMACION

Este sistema está integrado por especialistas en programación y análisis de sistemas de computación, quienes tienen la responsabilidad de manejar el procesamiento automatizado de la información, a través del tratamiento y transformación de la misma, utilizando la tecnología de la computadora y el sistema de banco de datos (ver Apéndice C).

### OBJETIVO

El objetivo básico estriba en proporcionar información, a fin de tomar decisiones y proceder a su coordinación, lo cual permitirá administrar el centro de fabricación, de manera atinada. Sólo se logra lo anterior, si el sistema de información es capaz de proporcionar un acceso fácil a los datos relativos a la amplia gama de actividades que se desarrollan, así como también si cumple con el complejo procesamiento que se requiere para lograr un planeamiento comprensivo; es decir, si permite el acoplamiento efectivo y cada vez más estrecho de las diversas partes de la organización.

### MÉTODOS Y TÉCNICAS

Como ya decíamos, es responsabilidad del grupo de personas que integran este sistema efectuar el tratamiento y transformación de la información; esto es, llevar a cabo los métodos de captación, clasificación, transmisión,

almacenamiento, recuperación, procesamiento y presentación de la información; utilizando para ello las técnicas de computación.

La naturaleza ha dotado al hombre de los elementos necesarios para que pueda desarrollar la comunicación simbólica, indispensable para su supervivencia. Con el pasar del tiempo, se han venido perfeccionando métodos y técnicas para llevar a cabo dicha comunicación. La computadora es ejemplo de ello. Es básicamente un aparato para recibir símbolos, procesarlos y comunicarlos. (9).

No hay nada misterioso respecto a los métodos y técnicas de computación. Al utilizar el concepto de caja negra (computadora), no es necesario entender por ello a la máquina; sino el papel que cada uno de sus componentes desempeña en un sistema.

Podemos dividir a la computadora básicamente en dos partes: el "Hardware" o el cuerpo de la computadora; cuyos componentes son cinco: los dispositivos de entrada, los cuales reciben y trasladan los datos a la forma requerida por la computadora. Los dispositivos de almacenamiento interno, los cuales guardan los datos e instrucciones sobre las que se va a operar. Los dispositivos de control, que regulan y coordinan a todos los elementos del sistema de cómputo. Los dispositivos aritméticos-lógicos, que realizan todas las operaciones aritméticas y las comparaciones lógicas. Los dispositivos de salida, los cuales entregan los resultados del cómputo. La segunda de las partes de la computadora es el "Software" o el alma de la computadora, cuya función básica consiste en efectuar la comunicación entre el hombre y la máquina, o entre máquina y máquina; dicha comunicación se realiza a través de dos funciones: la programación de la computadora y el análisis de sistemas. La primera de ellas consiste en especificar el sistema simbólico o lenguaje que utilizará en la comunicación hombre-máquina o máquina-máquina (Fortran, Algol, Cobol, Basic, RPG, Ensamblador, PL1, etc.). El análisis de sistemas -

es el estudio organizado, paso a paso, de los procesos de recolección, manipulación y evaluación de datos en una organización, con el propósito de mejorar el funcionamiento del sistema de computación. (10).

Mediante el desarrollo de las técnicas de programación de la computadora y el análisis e sistemas se llevan a cabo los diferentes métodos de tratamiento y transformación de la información. (5). Ambas situaciones, métodos y técnicas, constituyen los fundamentos de la tecnología de información. Ultimamente es cuando nosotros comenzamos a percibir los efectos tecnológicos producidos por la computación, cuya influencia se refleja en la eficiente operación de una organización.

#### ACTIVIDADES

El sistema de información lleva a cabo el procesamiento programado de la comunicación existente entre los diferentes niveles de la organización. Obviamente, dicho procesamiento programado de la comunicación está en relación directa a las necesidades de información de cada uno de los niveles jerárquicos en la organización. Podemos decir que a nivel operacional, donde se llevan a cabo todos los procesos físicos, la información debe estar muy bien definida, ya que se trata de procesos reiterativos, los cuales son la mayoría de las veces rutinas de trabajo establecidas. En el nivel estructural, donde las decisiones que se toman se ubican en los mandos intermedios y ejecutivos de una organización, podemos decir que la información debe también estar bien definida, ya que las decisiones que se toman a este nivel pueden programarse la mayoría de las veces. Por último, a un nivel gerencial, en donde las decisiones que se toman generalmente no están programadas, nos encontramos que la información que se requiere a este nivel puede o no estar contenida en este sistema; sin embargo, la práctica nos dice que debería de contemplarse dicha información en el sistema, ya que en la medida en que se cuenta con más y mejor información en este nivel, se estará en posibilidades de to-

mar mejores decisiones y lograr una mejor planeación de las operaciones.

Las principales actividades que desarrolla el sistema de información en los diferentes niveles de la organización, para la administración del centro de producción son las siguientes:

## CAPTACION DE PEDIDOS Y VALIDACION

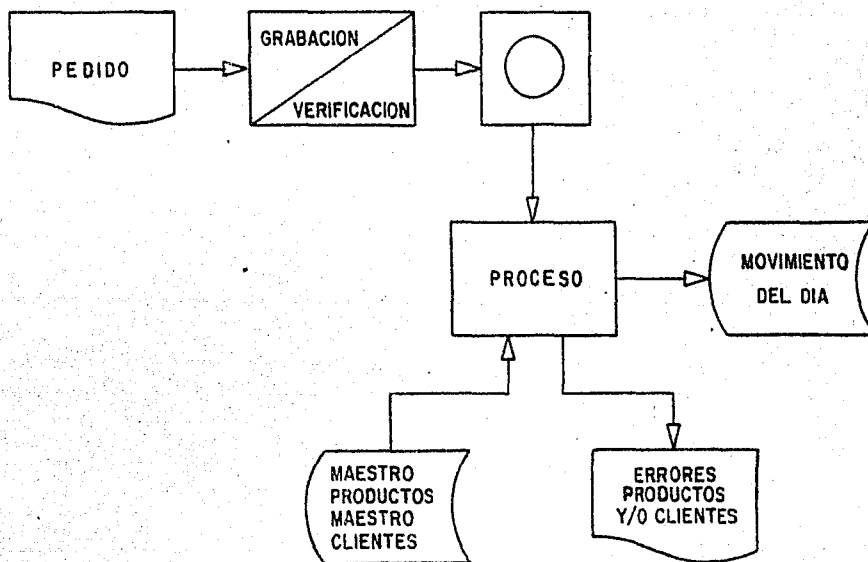
El cliente se comunica con el vendedor para solicitarle los productos que necesita. El vendedor registra el pedido y anota si el producto tiene condiciones especiales de fabricación.

El pedido es captado y verificado.

Una vez que ya los pedidos están registrados se procesan para hacerles la validación de los productos y los clientes, proporcionando un informe de los productos y clientes que estén erróneos.

Deja los movimientos del día en un archivo de movimientos del día a ser procesados.

FIGURA No. 7.



NOTA: Los archivos e informes de entrada y salida se describen en el Sistema del Banco de Datos (Ver Apéndice "C").



## FACTURACION DE LOS PEDIDOS

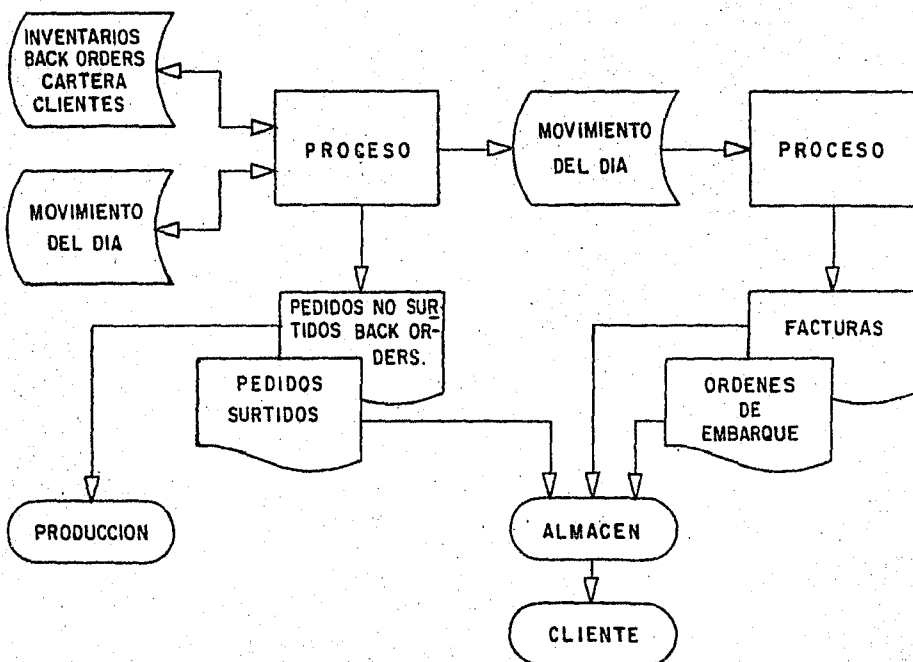
Con el archivo de movimientos del día se accesa el archivo de control de existencias, con el fin de descargar los productos vendidos y detectar aquellos que no alcanzan a surtir los pedidos del día, y aquellos que no tienen en existencia por ser productos de fabricación especial. Accesa también el archivo de saldos de clientes, checando si están dentro de su límite de crédito; así como sus condiciones de pago, también actualiza el saldo de los clientes.

Con los productos que no tuvieron existencia y que no fueron surtidos, se modifica el archivo de back orders, emitiendo un informe de éstos.

Con los productos que sí tuvieron existencia y que fueron surtidos, se emite un informe.

Con el movimiento del día que sí tuvo existencia y que al cliente estuvo en condiciones de surtirle, se ordena y se emiten las facturas; así como las órdenes de embarque.

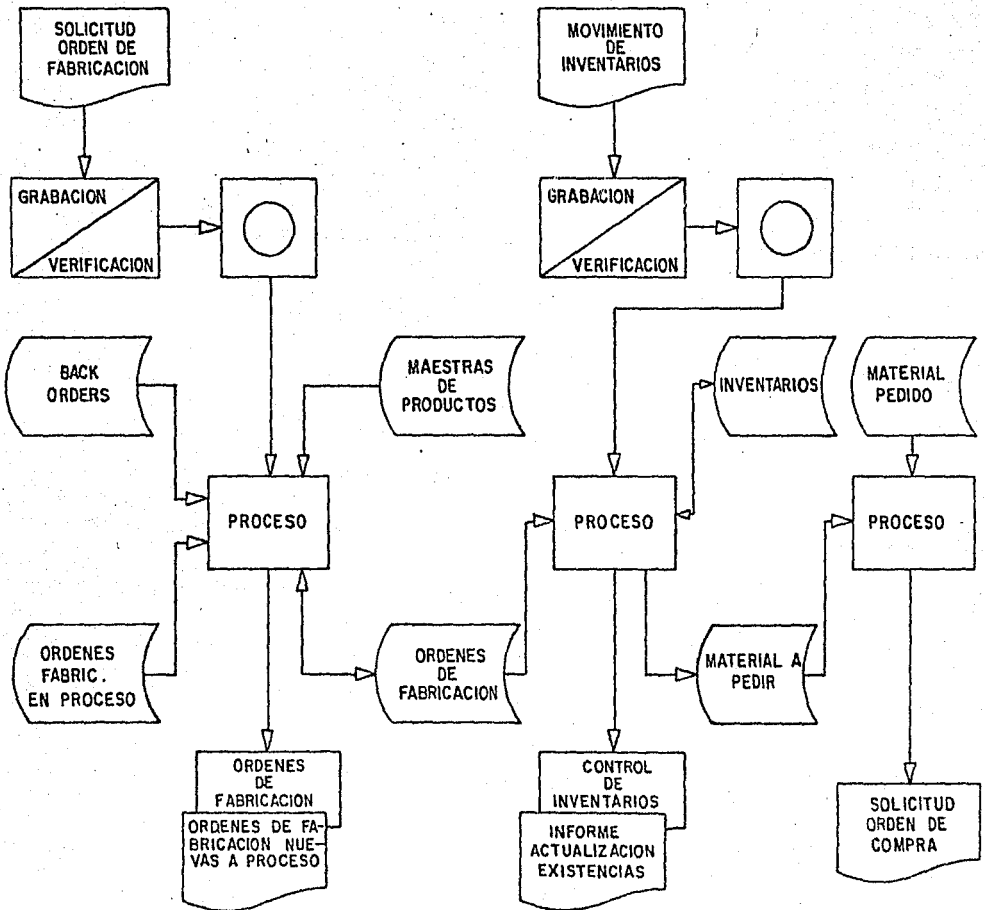
FIGURA No. 8.



EMISION DE ORDENES DE FABRICACION

El archivo de back orders se procesa para emitir las órdenes de fabricación, checa las órdenes de producción que están en proceso para ver si ya se están fabricando productos y si procede dicha orden de fabricación. Se accesan las maestras de productos para tomar los componentes y emitir las órdenes de fabricación, actualizando el archivo de órdenes de fabricación.

FIGURA No.9



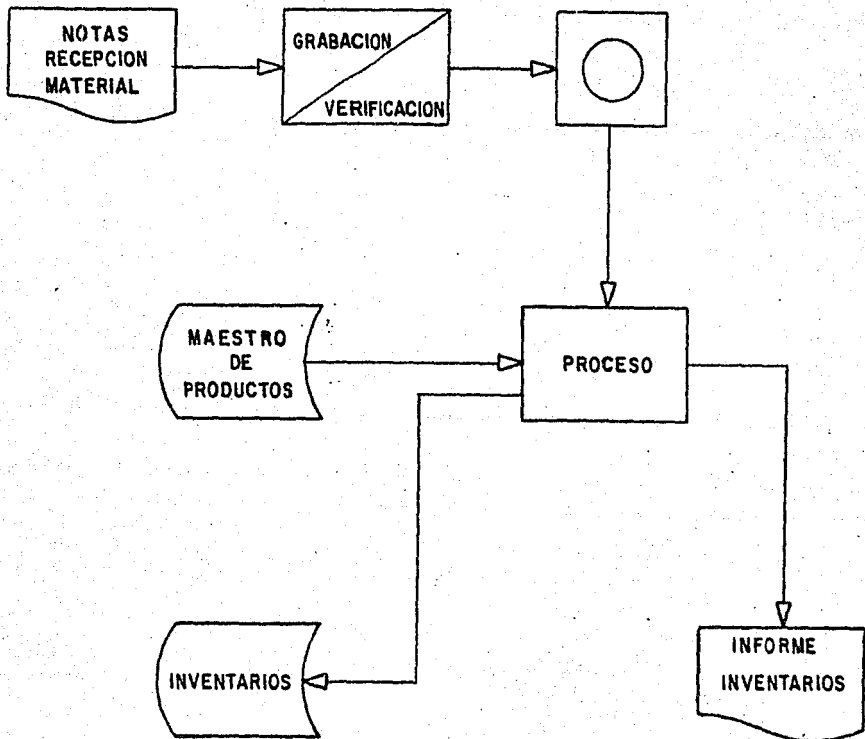
Con el archivo de órdenes de fabricación se accesa el archivo de control de existencias de materias primas, detectando aquellos materiales que no existen en nuestros inventarios para que sean emitidas las solicitudes de órdenes de compra. Se actualiza el archivo de materiales requeridos para elaborar un informe y poder llevar un control de los materiales requeridos.

Con el archivo de órdenes de fabricación que si tuvieron todos sus materiales, se actualiza el archivo de órdenes en proceso, modificando los inventarios de los productos que están en proceso y emitiendo un informe de las órdenes que pasan a proceso.

## COMPRAS DE MATERIAL

Al obtener el material solicitado a cualquier proveedor, pasa al departamento de control de calidad, para verificar si es el solicitado por el departamento de compras, si no, se ve si puede servir para otro producto o de volverse al proveedor, en caso de cumplirse cualquiera de las dos primeras condiciones, se dará de alta al inventario correspondiente.

FIGURA No. 10.



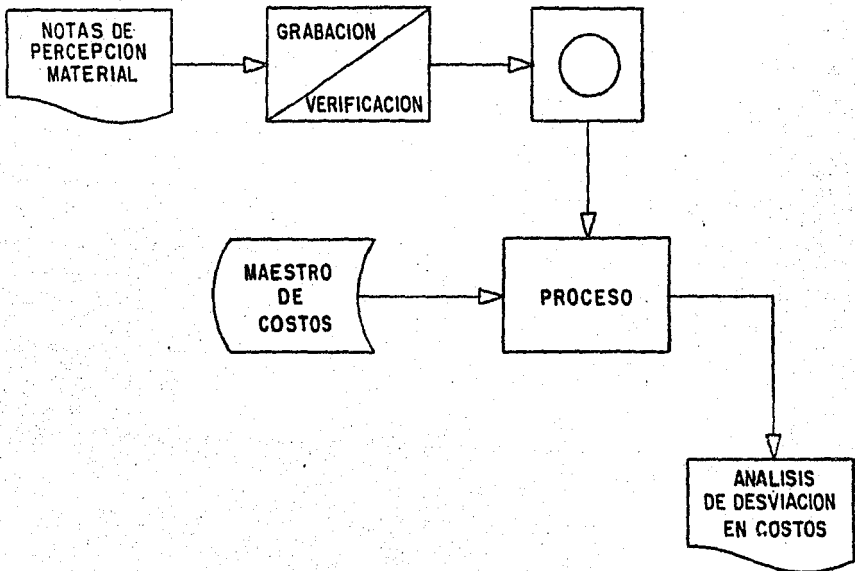
## REVALUACION DE MAESTRAS

Las maestras, base de los productos, deben ser actualizadas cada vez que cambie el costo de sus componentes, para que al emitir cualquier orden de fabricación lleve ésta su costo actualizado y pueda ser analizada cualquier desviación.

Para este fin es necesario tomar las notas de recepción de materiales, tomando de ellas la cantidad de unidades y el costo real del material. - Accesando el maestro de costos para compararlo contra lo adquirido y determinar las desviaciones que surjan.

El análisis de desviaciones obtenido se envía al departamento de costos, para que se determinen las correcciones a las maestras y a sus costos.

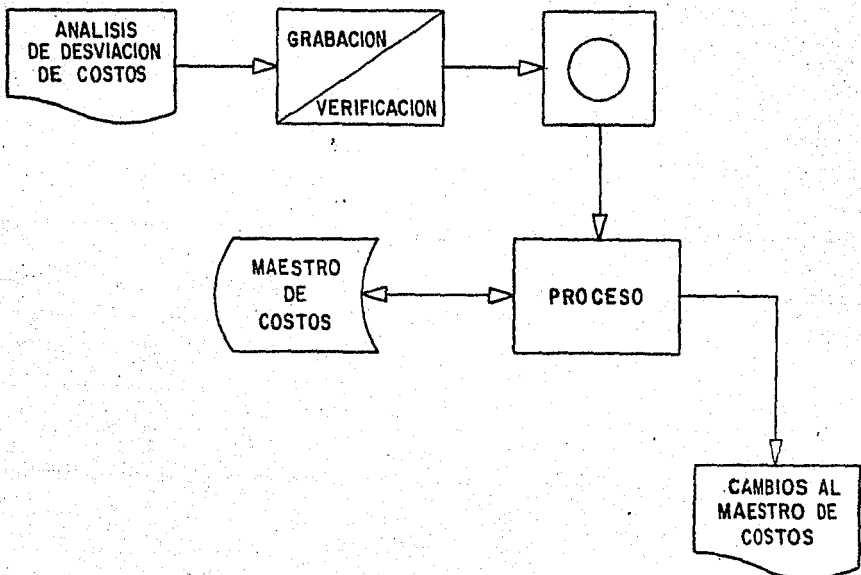
FIGURA No. II  
FASE I.



Del departamento de costos envían las correcciones que hayan determinado a los costos de los componentes de los productos. Estas correcciones se captarán y se procesarán con el fin de actualizar posteriormente el maestro de costos de productos.

Al actualizar el maestro de costos de productos se listará el costo anterior y el costo nuevo y se determinará el porcentaje de variación para determinar posibles desviaciones en la rentabilidad de la fabricación de dicho producto.

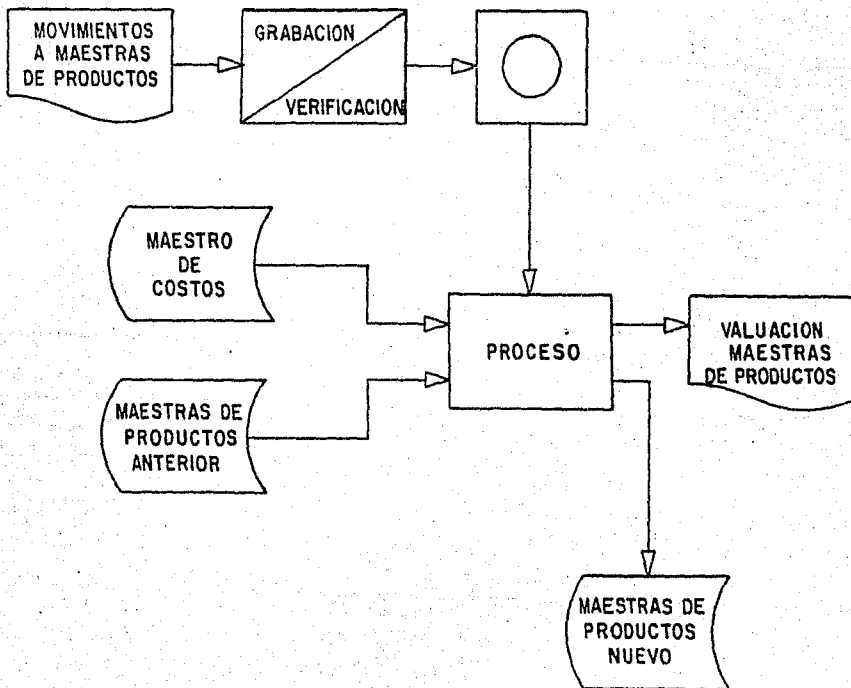
FIGURA No. 11  
FASE II.



Este informe de cambios a costos al maestro se envía a la gerencia de producción, para que prevea posibles cambios en su producción.

Ya que fue actualizado el maestro de costos, se procede a revaluar las maestras de productos, valuando cada uno de los componentes para obtener el costo de las maestras, que a su vez son componentes de otras maestras; hasta que queden valuadas todas las maestras de cada uno de los niveles, hasta que queden valuadas las maestras del nivel mayor que son los productos terminados.

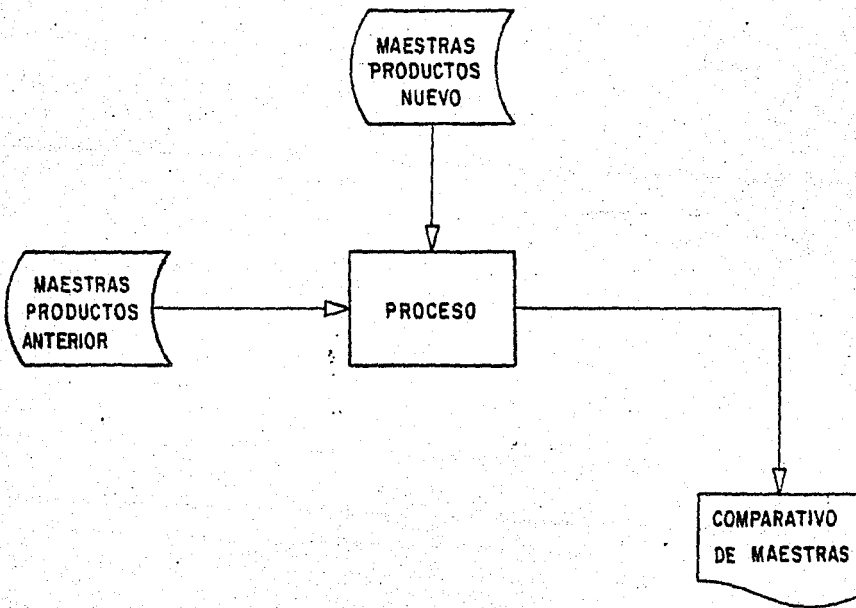
FIGURA No.11  
FASE III.



## COMPARATIVO DE MAESTRAS ACTUALES CONTRA MAESTRAS NUEVAS

Una vez que fue obtenido el maestro de maestras de productos nuevos, se lleva a cabo un comparativo entre éstas, con el fin de determinar los índices de aumento en los costos. Esto servirá para ayudar a clasificar y ponderar nuestros productos A, B y C.

FIGURA No. 12.





## REVALUACION DE INVENTARIOS

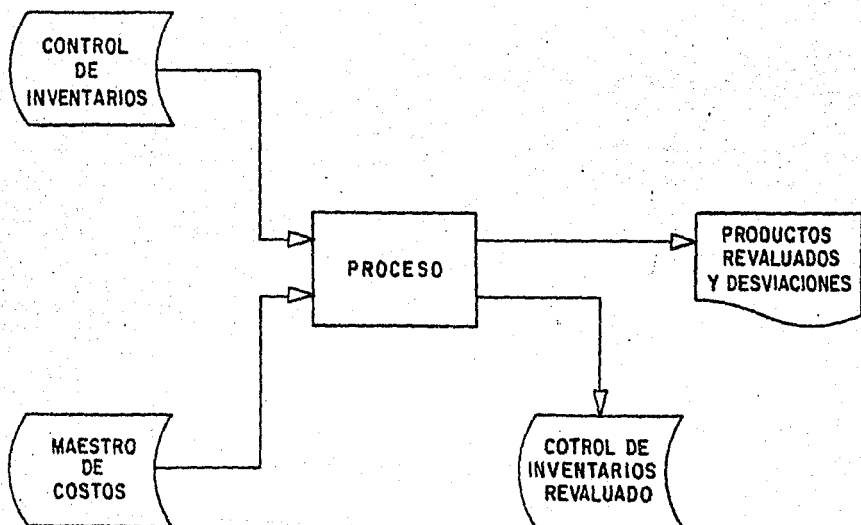
Con el fin de proporcionar información real a los departamentos de contabilidad y costos, es necesario hacer la revaluación de los inventarios, ya que continuamente están variando los costos de las materias primas que intervienen en cada uno de los productos terminados.

Para revaluar los inventarios, es necesario el haber actualizado el maestro de costos; el cual tomaremos para revaluar cada uno de los productos que se tenga en inventario, dejando un archivo nuevo con el inventario revaluado.

Se obtiene un informe con los datos que traía el inventario y los datos de cómo quedó, listando también la desviación que resulte.

Este control de inventarios revaluados se envía al departamento de costos para que analice y haga sus correcciones a los estados financieros contables.

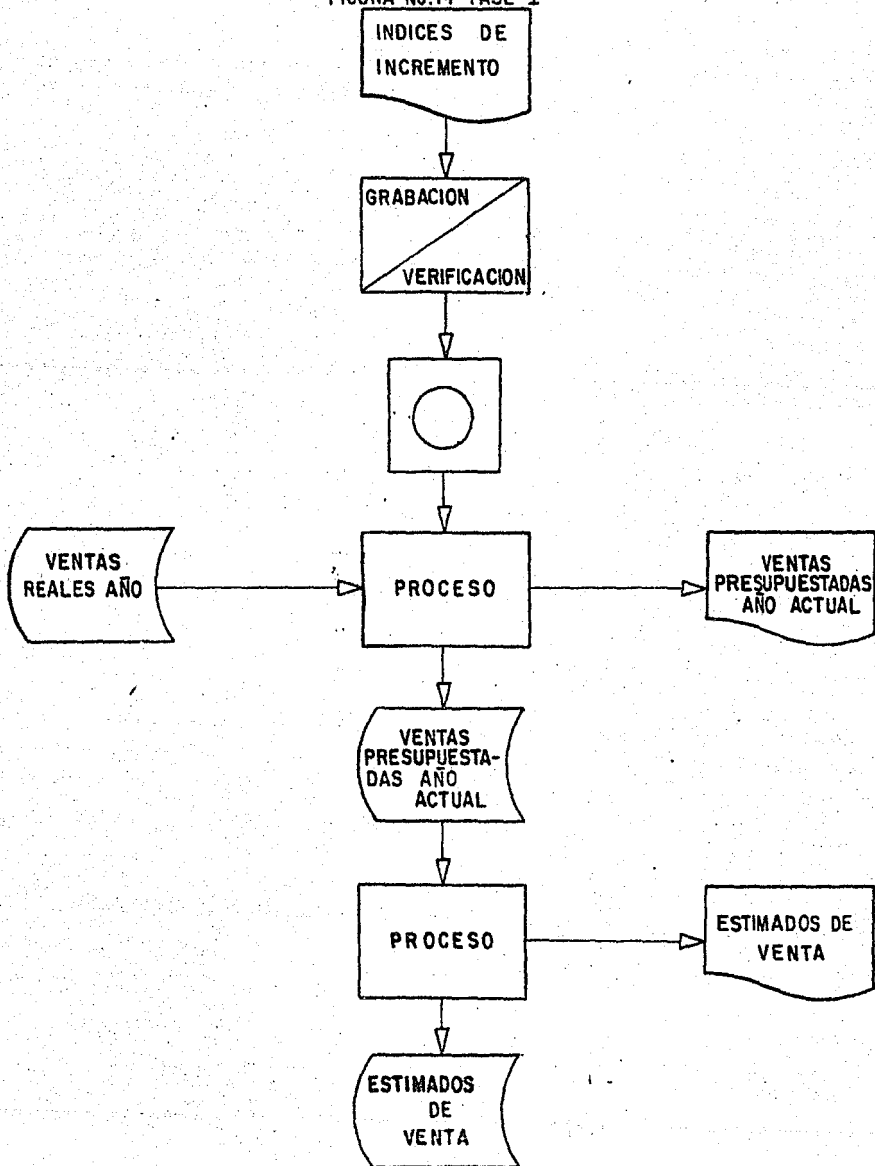
FIGURA No. 13.



## PRESUPUESTO DE COMPRAS Y FABRICACION

Para determinar los presupuestos de fabricación y consecuentemente los de compras, es necesario el utilizar como base, datos históricos de ventas anteriores que nos dicen cual ha sido el comportamiento de las ventas de los productos.

FIGURA No.14 FASE I

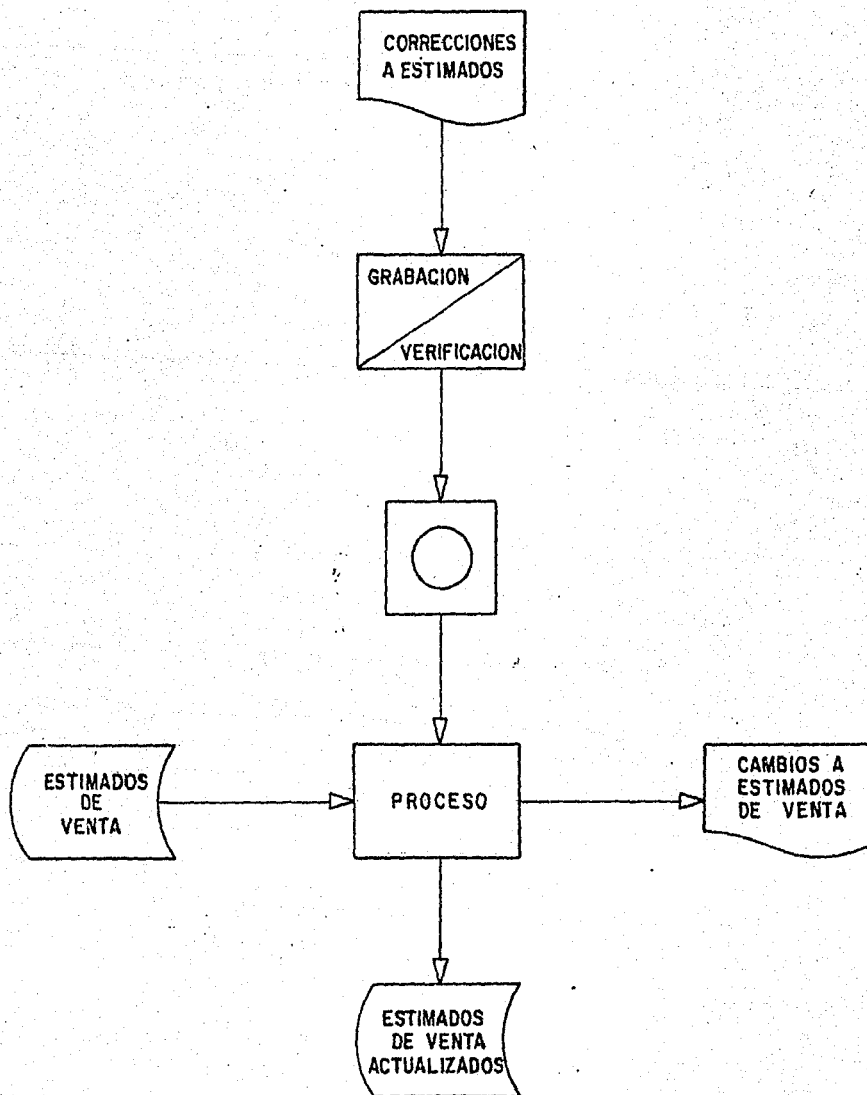


A las ventas anteriores las sometemos a un proceso para determinar desviaciones, tendencias y prioridades, con el fin de obtener un informe con las ventas presupuestadas para el próximo período, y a su vez con estas ventas presupuestadas tratarlas y determinar los estimados de venta, que van a ser la base para determinar el presupuesto de fabricación.

Una vez que se obtuvieron los estimados de ventas, se envían a los departamentos de planeación y gerencia de producción, para que los analicen y determinen cambios a éstos estimados de productos nuevos o de productos especiales.

FIGURA No. 14.

## FASE II

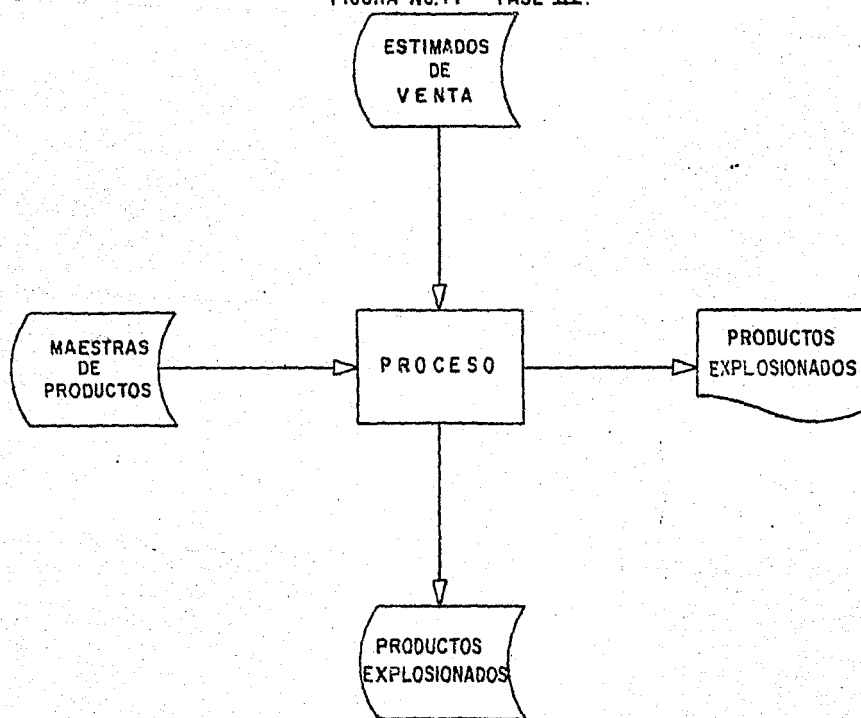


Con los estimados de ventas y el maestro de maestras de productos se elabora la explosión de materiales.

Esta explosión de materiales consiste en descomponer cada uno de los productos en sus componentes y multiplicar estos componentes por el lote económico, por el número de lotes económicos y por el estimado de ventas.

Ya que se obtuvo una explosión de materiales con el archivo explosionado, se obtendrán diferentes informes entre los cuales encontramos el presupuesto de fabricación, el presupuesto de compras y el presupuesto de mano de obra.

FIGURA No.14 FASE III.



El archivo de productos explosionados se procesa para obtener el presupuesto de compras.

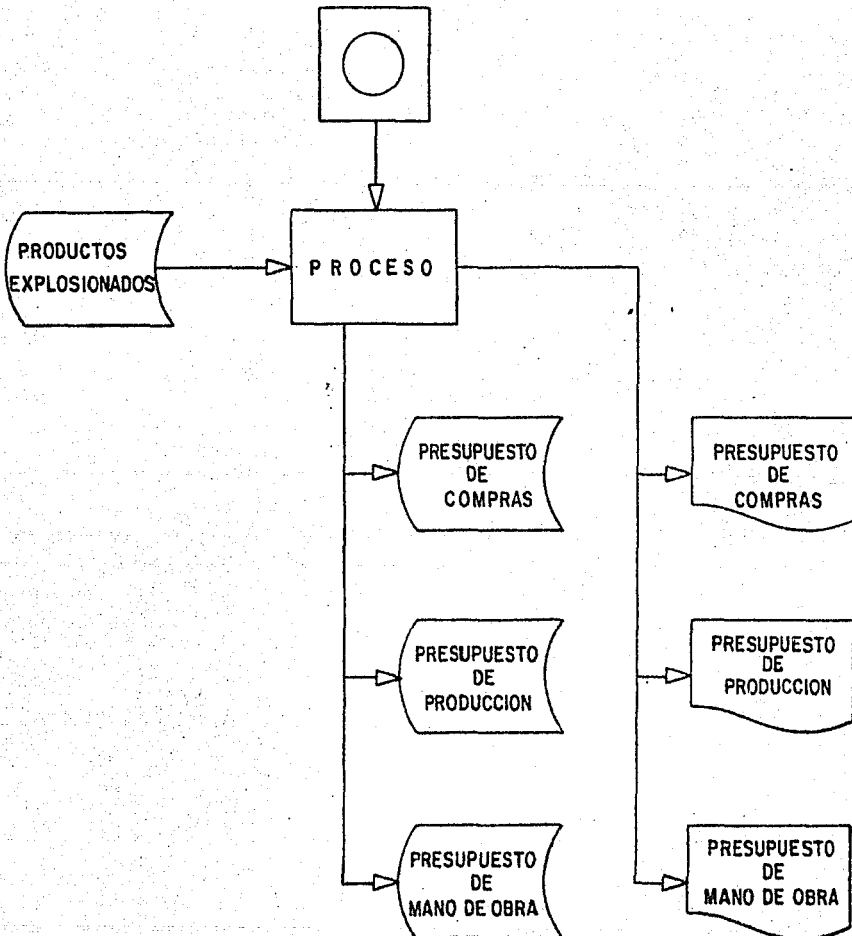
El presupuesto de compras se envía a los departamentos de presupuestos, de compras y planeación.

El archivo de productos explosionados se procesa para obtener el presupuesto de fabricación.

El presupuesto de fabricación se envía a los departamentos de gerencia de producción y al de planeación.

El presupuesto de mano de obra se envía a los departamentos de gerencia de producción y gerencia de personal.

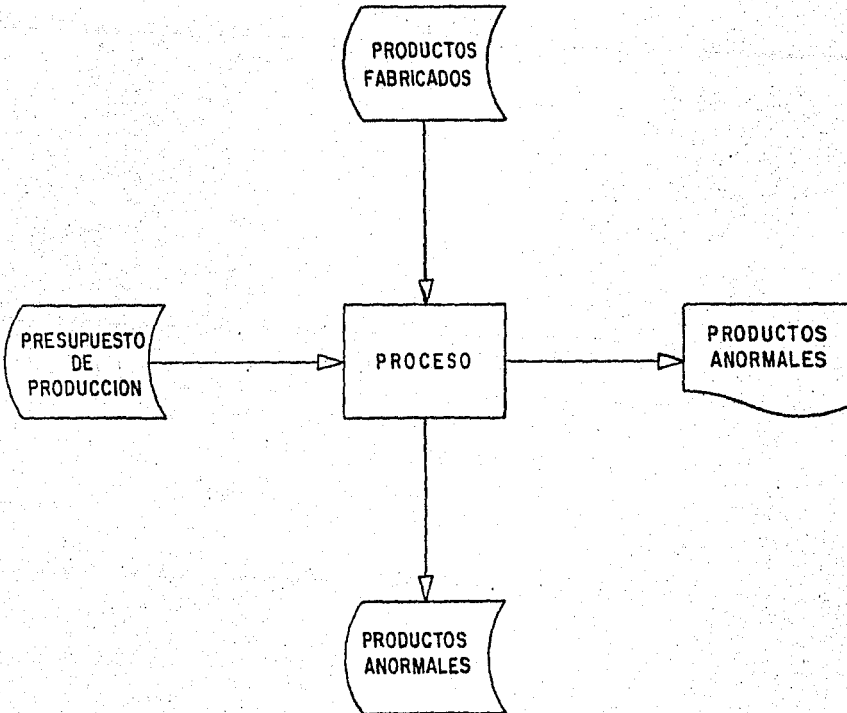
FIGURA No. 14. FASE IV.



## COSTO DE FABRICACION

Con el presupuesto de producción y las fabricaciones reales, se elabora un comparativo, mes por mes, identificando aquellos productos que tienen desviación a favor o en contra y que se salen de los niveles normales; para posteriormente elaborar un informe analítico y enviárselo a los departamentos de planeación y gerencia de producción, con el fin de que éstos determinen el por qué de estas diferencias.

FIGURA No. 15

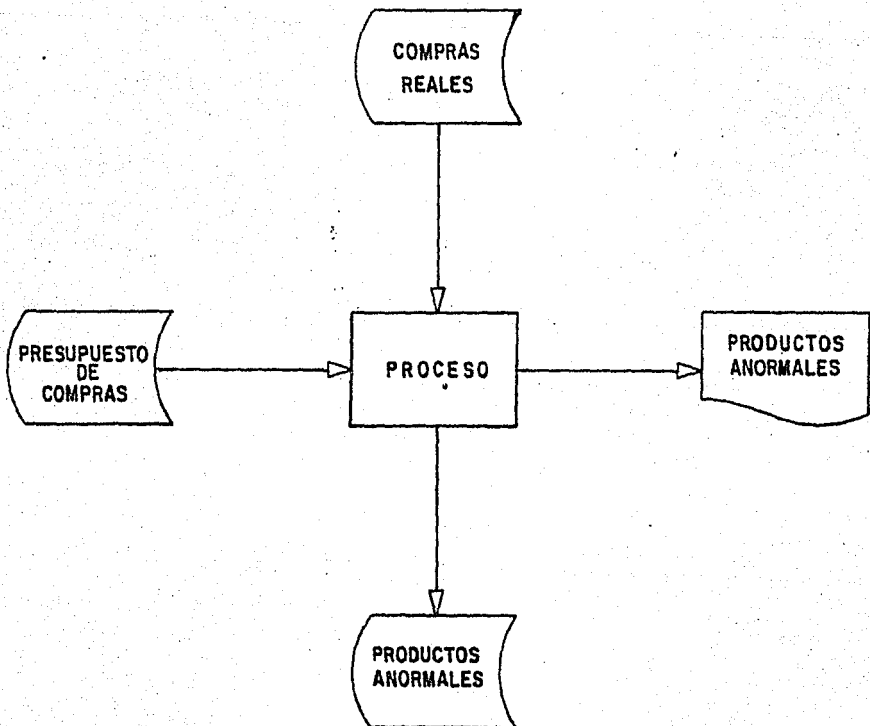


## GASTOS SOBRE COMPRAS

Al igual que la fabricación, las compras también se comparan mes a mes, para detectar posibles desviaciones importantes en las adquisiciones del material de fabricación.

Se elabora un comparativo entre las compras efectuadas contra lo presupuestado, analizando tanto la cantidad de piezas adquiridas, como el costo de las mismas, obteniendo un archivo con los productos con diferencias mayores a los límites normales, con el fin de elaborar informes analíticos de cada uno de los productos disparados.

FIGURA No. 16





## INTERACCIONES

El sistema de información por las funciones que desarrolla en el centro de producción y dentro del contexto del sistema integral de administración, es de vital importancia en la organización. Este sistema es para la organización, lo que el sistema circulatorio es para el cuerpo humano. Provee a todos los niveles de la organización de la información requerida para la ejecución de sus actividades; de igual manera, abastece a los diferentes subsistemas del sistema integral de administración de la información suficiente y necesaria para la operación del centro de fabricación.

El sistema de información y su banco de datos (ver Apéndice C), es alimentado por el sistema de toma de decisiones con instrucciones a seguir, por el sistema de análisis y diagnóstico con los modelos que representan la tipología de ciertos problemas administrativos a resolver, por el sistema de detección de síntomas con aquellas desviaciones en la operación y por el sistema de memoria y comparación con aquellos datos estadísticos y estándares representativos de su operación. El sistema de información capta estos datos e información, efectúa un proceso de los mismos y obtiene resultados, los cuales entrega al sistema de análisis y diagnóstico para su distribución y posterior retroalimentación.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la investigación realizada acerca de los sistemas de control de la producción y de los inventarios y del sistema de información en la empresa seleccionada, son los siguientes:

- Con relación a la primera de las hipótesis planteadas en la parte introducción de este Seminario, demostramos que el modelo propuesto por el Prof. Ackoff, relativo al "Sistema Integrado de Administración", no solamente constituye una serie de conceptos acerca de la Teoría de Sistemas, sino que, además de ello, este modelo es de gran utilidad para el desempeño eficiente y la mejor coordinación de las actividades de una organización. Es to es, dicho modelo propuesto es de aplicación práctica en cualquier empresa y como ejemplo presentamos el proyecto que se diseñó en este Seminario de Investigación (Ver Capítulo III) referente al "Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción", haciendo un énfasis muy especial en el subsistema de información.
- La segunda de las hipótesis formuladas en este Seminario, plantea la necesidad de proporcionar a los directivos de la industria seleccionada, un esquema que les permita obtener un enfoque más estructurado y sistemático para la toma de decisiones y el control de sus operaciones.

Con respecto a esta hipótesis demostramos que dicho esquema es posible diseñarlo; para ello, presentamos un modelo dinámico mediante el establecimiento de un Sistema, con el cual se alcanzan con eficiencia, los objetivos de la industria en materia de producción (ver Capítulo III). Para el efecto, determinamos las funciones y relaciones del sistema, así como los elementos materiales, humanos y técnicos de que se disponen; todo esto, con el objeto de representar de una manera gráfica y en forma práctica,

las actividades que se desarrollan en la organización, ya que si no podemos representarlas, no podemos estudiarlas; y si no podemos estudiarlas, entonces tampoco podemos mejorarlas.

- Por lo que se refiere a la tercera de las hipótesis planteadas en este Seminario, en la cual se establece que el proyecto que se propone de un "Sistema Integral para la Administración de un Centro de Producción" (ver Capítulo III), permite evaluar en forma sistemática, los procedimientos y desarrollar un conocimiento más profundo del negocio y brindar a los directivos ventajas considerables por manejar un mayor número de parámetros a medir, logrando así mejores resultados en relación con el sistema actual (ver Capítulo II). De lo anterior se concluye lo siguiente:

Con el objeto de asegurar que los resultados de los sistemas satisfagan los requerimientos de los mismos y las necesidades de la organización, diseñamos sistemas, los cuales para efectos de estudio y análisis los dividimos en subsistemas, de manera que podamos identificar las actividades que se desarrollan en cada uno de ellos y así determinar cómo está operando la organización. De esta forma podemos establecer los mecanismos o parámetros necesarios para efectos de evaluación y lograr que las decisiones que se tomen en la planeación o en las operaciones cotidianas de la empresa, cualquiera que sea su origen, estén controladas; desarrollando con todo esto, un conocimiento más profundo del negocio. (Ver Capítulo III).

El establecimiento de un control sistemático en las operaciones cotidianas de una organización y la óptima administración de la producción y de los inventarios proporcionan las siguientes ventajas: permite tomar mejores decisiones al efectuar comparaciones del costo y el consumo entre operaciones y periodos; localizar y eliminar los bienes inactivos y anticuados; contar con una base consistente y digna de confianza para preparar la información contable; permite determinar y aplicar con mayor facilidad el

costo de los bienes; lograr ahorros en las compras mediante la medición de las necesidades de acuerdo con las experiencias registradas; utilizar mejor las existencias y facilitar las transferencias de las mismas de un departamento a otro; frenar las pérdidas de material debidas al descuido o a la falta de honradez y por último, acelerar el trabajo del área de planeación en el desarrollo de los programas de producción o de servicio.

- La última de las hipótesis planteada en la Introducción de este Seminario de Investigación, trata de demostrar que los mecanismos de control que se establecen en cada subsistema componente del "Sistema Integral de Administración de un Centro de Producción", tienen como objetivo determinar que los resultados que se obtienen de los procesos en cada subsistema satisfagan las necesidades de la organización.

Con relación a este planteamiento, sentimos que verdaderamente si se establecen los mecanismos, no solamente necesarios, sino más que suficientes para efectos de lograr el control en las operaciones cotidianas de la industria en cuestión; estos mecanismos se establecen a nivel de cada subsistema integrante del Sistema de Administración. Los mecanismos de control permiten detectar de manera oportuna los problemas que se presentan o detectar a tiempo las causas de posibles deficiencias y de esta manera plantear la solución. Debe quedar bien claro que la finalidad de implantar medidas de control en el sistema no se reduce tan sólo a detectar y corregir problemas; es necesario determinar perfectamente bien las causas de estos y tomar medidas tendientes a evitar que se repitan. Todo esto, aunado a un adecuado proceso de planeación y ejecución de tareas, produce siempre resultados que satisfacen en gran medida las necesidades de la organización. (Ver Capítulo III).

A P E N D I C E "A"

ESTADOS FINANCIEROS

CELANESE MEXICANA, S. A.  
Y  
CELANESE MEXICANA, S. A. Y COMPAÑIAS SUBSIDIARIAS

BALANCE GENERAL

(Al 31 de diciembre de 1975 y 1974)

- miles de pesos -

	<u>CELANESE MEXICANA, S.A.</u>		<u>CONSOLIDADO</u>	
	<u>1975</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1974</u>
<b>A C T I V O</b>				
<b>Activo Circulante:</b>				
Caja y Bancos.....	\$ 38,574	19,493	40,570	20,983
Valores de realización inmediata, al costo, similar a mercado.....	99,992	61,152	99,992	61,152
Cuentas por cobrar a clientes, menos estimación para cuentas dudosas (Celanese: \$27,377 en 1975 y \$22,872 en 1974; Consolidado: \$27,694 en 1975 y \$23,104 en 1974)	874,920	735,083	893,492	745,128
Compañías afiliadas y asociadas.....	37,676	43,601	6,601	17,600
Inventarios (notas 2 y 5).....	453,043	475,392	450,851	481,555
Otro activo circulante.....	67,786	44,979	76,435	54,171
<b>Total Activo Circulante:</b>	<b>1,571,991</b>	<b>1,360,700</b>	<b>1,578,163</b>	<b>1,381,589</b>
Documentos y cuentas por cobrar a largo plazo..	3,341	3,037	52,263	19,689
Inversiones y anticipos, al costo (valor según libros, Celanese: \$462,242 en 1975 y \$355,302 en 1974; Consolidado: \$393,545 en 1975 y \$287,212 en 1974) (nota 3).....	439,466	299,552	362,163	252,119
Propiedad, planta y equipo, al costo (notas 4 y 5).....	2,813,031	2,549,208	2,890,316	2,625,979
Menos depreciación acumulada.....	<u>1,164,535</u>	<u>1,053,965</u>	<u>1,195,823</u>	<u>1,079,493</u>
Neto propiedad, planta y equipo.....	<u>1,148,496</u>	<u>1,495,243</u>	<u>1,694,493</u>	<u>1,546,486</u>
Exceso del costo de inversión en compañías subsidiarias consolidadas sobre su valor en libros.....	-	-	4,222	4,222
Cargos diferidos y otro activo.....	3,496	2,476	7,460	3,235
	<u>\$3,667,240</u>	<u>3,181,008</u>	<u>3,698,764</u>	<u>3,207,340</u>

CELANESE MEXICANA, S. A.  
Y  
CELANESE MEXICANA, S.A. Y COMPAÑIAS SUBSIDIARIAS

BALANCE GENERAL

	<u>CELANESE MEXICANA, S.A.</u>		<u>CONSOLIDADO</u>	
	<u>1975</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1974</u>
<b>PASIVO Y CAPITAL CONTABLE</b>				
<b>Pasivo Circulante:</b>				
Pasivo a largo plazo, con vencimiento menor de un año (nota 5).....	100,411	113,516	103,594	116,700
Cuentas por pagar y pasivo acumulado.....	439,090	411,977	477,774	416,789
Compañías afiliadas y asociadas.....	102,005	159,617	85,294	142,396
Impuesto sobre la renta.....	-	-	-	57
Participación al personal en las utilidades	14,335	32,430	14,745	32,926
<b>Total Pasivo Circulante:</b>	<u>655,841</u>	<u>717,540</u>	<u>651,407</u>	<u>703,868</u>
Pasivo a largo plazo (nota 5).....	789,375	577,286	791,160	582,254
<b>Créditos Diferidos:</b>				
Impuesto sobre la renta.....	167,724	151,040	167,724	151,040
Otros.....	-	-	4,398	4,176
<b>Total Créditos Diferidos:</b>	<u>167,724</u>	<u>151,040</u>	<u>172,122</u>	<u>155,216</u>
<b>Capital Contable:</b>				
Capital social - 11,691,338 acciones ordinarias en 1975 y 8,660,250 en 1974, con valor nominal de \$100.00 cada una íntegramente pagadas (nota 7).....	1,169,134	886,025	1,169,134	866,025
Primas en emisión de acciones.....	118,720	118,720	118,720	118,720
Reserva legal.....	128,998	120,834	130,527	122,209
Reserva de reinversión.....	130,169	130,169	130,169	130,394
Utilidades pendientes de aplicación.....	507,289	499,404	535,310	523,664
<b>Total Capital Contable:</b>	<u>2,054,300</u>	<u>1,735,142</u>	<u>2,084,075</u>	<u>1,761,002</u>
Pasivo contingente y compromisos (nota 8).....				
	<u>\$3,667,240</u>	<u>3,181,008</u>	<u>3,698,764</u>	<u>3,207,340</u>

## ESTADOS DE RESULTADOS

Años terminados el 31 de diciembre de 1975 y 1974

(miles de pesos)

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	1975	1974	1975	1974
Ventas.....	\$3,006,022	2,679,851	3,054,530	2,734,085
Costo de Operación:				
Costo de mercancías vendidas.....	2,476,859	2,011,312	2,513,629	2,045,425
Gastos de venta y administración.....	198,832	166,335	199,491	157,227
	<u>2,675,691</u>	<u>2,177,647</u>	<u>2,713,120</u>	<u>2,202,652</u>
Utilidad de Operación:	<u>330,331</u>	<u>502,204</u>	<u>341,350</u>	<u>521,433</u>
Otros (Ingresos) gastos:				
Intereses recibidos.....	(22,148)	(36,827)	(19,652)	(31,094)
Intereses pagados.....	122,323	83,602	123,058	81,385
Otros - neto.....	(31,763)	2,241	(30,534)	3,068
	<u>68,412</u>	<u>48,016</u>	<u>72,872</u>	<u>51,359</u>
Utilidades antes de impuesto sobre la renta y participación al personal en las utilidades:	<u>261,919</u>	<u>453,188</u>	<u>266,478</u>	<u>453,074</u>
Impuesto sobre la renta:				
Sobre utilidad gravable.....	67,627	167,145	69,851	172,568
Diferido.....	16,684	9,438	16,684	9,438
	<u>84,311</u>	<u>176,583</u>	<u>86,535</u>	<u>181,006</u>
Utilidad antes de participación al personal en las utilidades.....	<u>177,608</u>	<u>276,605</u>	<u>181,943</u>	<u>263,068</u>
Participación al personal en las utilidades...	<u>14,335</u>	<u>32,833</u>	<u>14,755</u>	<u>33,331</u>
Utilidad Neta:	<u>163,273</u>	<u>243,772</u>	<u>167,188</u>	<u>229,737</u>



## ESTADOS DE UTILIDADES PENDIENTES DE APLICACION

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	1975	1974	1975	1974
Principio del año.....	\$ 499,404	373,242	523,664	391,846
Utilidad neta del año.....	163,273	243,772	167,188	249,737
	<u>662,677</u>	<u>617,014</u>	<u>690,852</u>	<u>641,583</u>
Menos:				
Dividendos decretados (doce pesos por acción - en 1975 y 1974).....	103,923	103,923	103,923	103,923
Traspaso a reserva legal.....	8,164	13,687	8,318	13,996
Traspaso al capital social (nota 7).....	43,301	--	43,301	--
	<u>155,388</u>	<u>117,610</u>	<u>155,542</u>	<u>117,919</u>
Fin de año.....	\$ 507,289	499,404	535,310	523,664

## ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACION FINANCIERA

(Al 31 de diciembre de 1975 y 1974)

- miles de pesos -

	CELANESE MEXICANA, S. A.		CONSOLIDADO	
	1975	1974	1975	1974
<b>Origen de Fondos:</b>				
Utilidad neta.....	\$ 163,273	243,772	167,188	249,737
Cargos a las operaciones que no requieren - fondos:				
Depreciación y amortización.....	143,205	129,484	148,224	135,018
Provisión para impuesto sobre la renta dife- rido.....	16,684	9,436	16,684	9,438
Fondos derivados de operaciones.....	323,162	382,694	332,096	394,193
Aumento en el pasivo a largo plazo por nue- vos préstamos.....	312,500	350,000	312,500	359,375
Aumento en créditos diferidos.....	-	-	222	-
Disminución en documentos y cuentas por - cobrar a largo plazo.....	-	972	-	3,930
Disminución en cargos diferidos y otro ac- tivo.....	-	692	-	749
Producto de la venta de acciones de capital	259,808	-	259,808	-
	<u>\$ 895,470</u>	<u>734,358</u>	<u>904,626</u>	<u>758,247</u>
<b>Aplicación de Fondos:</b>				
Aumento en documentos y cuentas por cobrar a largo plazo.....	304	-	32,574	-
Dividendos decretados.....	103,923	103,923	103,923	103,923
Pagos y vencimientos menos de un año del pa- sivo a largo plazo.....	100,411	113,516	103,694	118,262
Aumento en inversiones y anticipos.....	139,914	92,741	110,044	93,597
Adiciones a propiedad, planta y equipo....	296,458	334,103	296,231	339,134
Disminución en otros créditos diferidos....	-	-	-	358
Aumento en cargo diferido y otro activo....	1,470	-	4,225	-
Aumento en el capital de trabajo.....	252,990	90,075	254,035	102,973
	<u>\$ 895,470</u>	<u>734,358</u>	<u>904,626</u>	<u>758,247</u>
<b>Cambios en el capital de trabajo:</b>				
Aumento (disminución) en el activo circulante.				
Caja y Bancos.....	19,081	(8,766)	19,587	(8,579)
Valores de realización inmediatas.....	38,840	(99,346)	38,840	(99,348)
Cuentas por cobrar.....	138,837	(10,165)	147,364	(10,993)
Compañías afiliadas y asociadas.....	(5,925)	(8,308)	(10,777)	(8,787)
Investarios.....	(22,349)	265,750	(20,704)	269,833
Otro activo circulante.....	22,807	9,959	22,264	(617)
	<u>191,291</u>	<u>145,820</u>	<u>196,574</u>	<u>159,063</u>

	CELANESE MEXICANA, S.A.		CONSOLIDADO	
	1975	1974	1975	1974
Aumento (disminución) en el pasivo circulante:				
Pasivo a largo plazo con vencimiento menor de un año.....	\$ (13,105)	(142,991)	(13,105)	(139,865)
Cuentas por pagar y pasivo acumulado.....	27,113	139,318	30,885	139,247
Compañías afiliadas y asociadas.....	(57,612)	102,513	(57,102)	101,751
Impuesto sobre la renta.....	-	(44,901)	(57)	(45,959)
Participación al personal en las utilidades	(18,095)	1,806	(18,181)	1,936
Aumento en el capital de trabajo.....	(61,699)	55,745	(57,461)	56,110
	\$ 252,990	90,075	254,035	102,973

## DATOS COMPARATIVOS Y CONDENSADOS

(CONSOLIDADOS) 31 DE DICIEMBRE

- millones de pesos -

	1975	1974	1973	1972
<b>ESTADOS DE RESULTADOS</b>				
Ventas netas.....	\$ 3,054.5	2,734.1	2,130.0	1,765.5
Utilidad bruta.....	522.7	675.1	595.4	479.9
Gastos de operación.....	181.4	154.0	109.4	111.7
Otros gastos (ingresos) neto.....	72.9	58.4	73.3	72.2
Provisiones para:				
Impuesto sobre la renta.....	86.5	180.0	188.3	123.6
Participación de utilidades.....	14.7	33.3	31.0	21.5
Utilidad Neta:	\$ 167.2	249.7	193.4	150.9
<b>BALANCE GENERAL</b>				
Activo circulante.....	1,578.2	1,381.6	1,222.5	1,147.9
Pasivo circulante.....	651.4	708.9	652.8	537.9
Capital de trabajo.....	926.8	672.7	559.7	610.0
Razón circulante.....	2.4	1.9	1.9	2.1
Inversiones, al costo.....	362.2	252.1	158.5	148.2
Cuentas por cobrar -largo plazo-.....	52.3	19.7	23.6	35.3
Propiedad, planta y equipo al costo.....	2,890.3	2,626.0	2,286.7	2,207.9
Depreciación acumulada.....	1,195.8	1,079.5	944.3	858.7
Neto de propiedad, planta y equipo:	1,694.5	1,546.5	1,342.4	1,349.2
Otro activo y cargos diferidos.....	11.6	7.5	8.2	11.9
Sub-total:	3,047.4	2,498.5	2,102.4	2,154.6
Pasivo a largo plazo.....	792.2	582.3	341.1	510.1
Impuesto sobre la renta diferido y otros	172.1	155.2	146.1	130.4
Capital Contable:				
Capital social.....	1,169.1	866.0	866.0	866.0
Primas sobre acciones.....	118.7	118.7	118.7	118.7
Reserva de reinversión.....	130.4	130.4	130.4	130.4
Reserva legal.....	130.5	122.2	108.2	97.0
Utilidades acumuladas.....	535.4	523.7	391.9	302.0
Total Capital Contable:	\$ 2,084.1	1,761.0	1,615.2	1,514.1

<u>1971</u>	<u>1970</u>	<u>1969</u>	<u>1968</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>
<u>1,538.5</u>	<u>1,418.3</u>	<u>1,235.0</u>	<u>1,079.0</u>	<u>917.9</u>	<u>854.4</u>
434.3	402.7	392.4	326.9	243.9	243.4
115.4	101.6	107.3	102.0	85.7	78.0
64.5	46.2	35.5	12.9	19.1	21.1
110.4	106.5	109.7	90.4	53.5	64.9
<u>19.5</u>	<u>17.6</u>	<u>17.1</u>	<u>14.6</u>	<u>10.2</u>	<u>10.7</u>
<u>124.5</u>	<u>130.8</u>	<u>122.8</u>	<u>107.0</u>	<u>75.4</u>	<u>68.6</u>
890.9	804.7	715.4	623.6	591.0	511.2
<u>368.3</u>	<u>279.3</u>	<u>242.9</u>	<u>247.0</u>	<u>181.4</u>	<u>167.6</u>
522.6	525.4	472.5	376.6	409.6	343.6
2.4	2.9	2.9	2.5	3.3	3.1
135.2	116.0	86.3	69.7	54.4	49.6
36.5	29.3	13.2	11.2	9.5	5.4
2,101.5	1,838.9	1,595.7	1,461.8	1,353.8	1,270.5
<u>764.3</u>	<u>676.4</u>	<u>604.7</u>	<u>522.2</u>	<u>450.2</u>	<u>389.5</u>
1,337.2	1,162.5	991.0	939.6	903.6	881.0
<u>9.3</u>	<u>7.7</u>	<u>7.8</u>	<u>17.1</u>	<u>12.6</u>	<u>13.3</u>
2,040.8	1,840.9	1,570.8	1,414.2	1,389.7	1,292.9
717.5	579.0	383.3	317.3	384.1	467.0
114.0	100.2	87.3	77.9	68.9	58.8
641.5	641.5	641.5	624.7	595.0	475.0
80.2	80.2	80.2	66.7	66.7	42.7
130.4	130.4	130.4	130.4	127.7	130.2
87.8	80.3	72.4	64.4	58.4	54.4
<u>269.4</u>	<u>229.3</u>	<u>175.7</u>	<u>132.8</u>	<u>89.2</u>	<u>64.8</u>
<u>1,209.3</u>	<u>1,161.7</u>	<u>1,100.2</u>	<u>1,019.0</u>	<u>937.0</u>	<u>767.1</u>

	1975	1974	1973	1972
INFORMACION ADICIONAL				
Número de acciones (miles).....	11,691	8,660	8,660	8,660
Utilidad neta por acción (pesos)....	14.30	28.84	22.23	19.60*
Dividendo en efectivo por acción (pe- sos).....	12.00	12.00	12.00	12.00
Valor en libros de cada acción (pe- sos).....	179.25	203.34	186.51	174.84
Valor de mercado de cada acción (pe- sos).....	115.00	128.1	141.00	144.00
Adiciones a propiedad, planta y equi- po (millones).....	296.2	339.1	100.9	112.7
Número de empleados.....	7,271	6,360	6,194	6,088
RENDIMIENTOS				
Sobre ventas.....	5.5	9.1	9.1	8.5
Sobre activo total.....	4.5	7.8	7.0	5.6
Sobre capital contable.....	3.0	14.2	12.0	10.0

## NOTAS

\* Sobre un promedio de 7,697,000 acciones.

160.

<u>1971</u>	<u>1970</u>	<u>1969</u>	<u>1968</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>
6,415	6,415	5,200	5,200	5,200	4,000
19.41	20.39	21.47	17.66	12.36	17.94
12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
188.51	181.09	181.67	172.00	165.28	175.02
144.51	150.50	139.00	167.25	193.00	159.50
265.4	215.8	108.2	77.8	51.8	255.9
5,780	5,942	5,064	4,886	4,644	4,568
8.1	9.2	9.9	9.9	8.2	8.0
5.2	6.2	6.8	6.4	4.8	4.7
10.3	11.3	11.2	10.5	8.1	8.9

A P E N D I C E "B"

PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS INVENTARIOS



## PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO Y CONTROL DE PRODUCCION NORMAL EMPACADA

RESPONSABLE

DEPARTAMENTO DE EMPAQUE

MARCADOR DE EMPAQUE

1. Recibe del área de empaque las cajas con producto terminado, amparando cada caja con su "boleta de producción".
2. Revisa que el contenido de la caja esté completo y que la "boleta de producción" contenga los datos de:
  - Lote número.
  - Ficha revisador.
  - Contenido en piezas.
  - Clave de producto.En caso de que faltara algún dato, avisa al jefe en turno de empaque para que se anote.
3. Pesa la caja y determina el peso bruto.
4. Anota en la "boleta de producción" los datos siguientes:
  - Peso bruto.
  - Tara, según el tipo de empaque.
  - Peso neto (restándole al peso bruto la tara correspondiente).
  - Ficha marcador.
5. Folia el número de caja en el original y copia de la "boleta de producción".
6. Entrega la caja y el original de la "boleta de producción" al pegador retirador y retiene la copia clasificando por "Denier" durante su turno.

## PEGADOR RETIRADOR

7. Pega la "Boleta de Producción" a la caja y la cierra, mediante el Procedimiento establecido.
8. Retira las cajas del transportador estibándolas en tarimas por "Denier", lote y calidades.
9. Una vez completas las tarimas, verifica que en cada tarima se encuentre -- producto de la misma codificación.

DEPTO. DE EMBARQUES  
ESTIBADOR

10. Retira las tarimas y las distribuye por producto en el área destinada a la producción del día.

DEPTO. DE EMPAQUE  
MARCADOR DE EMPAQUE

11. Separa las "Boletas de Producción" clasificándolas por producto, las tabula y obtiene totales parciales por peso neto.

## AL FINAL DEL TURNO

12. Obtiene el total general por cada tipo de clasificación, registrando estos datos en el "Informe Diario de Producción Empacada" en original y -- dos copias.
13. Totaliza los "Informes Diarios de Producción Empacada".
14. Suma los Kgs. netos de cada grupo de "Boletas de Producción" (con la misma codificación) y los totales obtenidos los compara con los de los "Informes Diarios de Producción Empacada", si existe alguna diferencia localiza el error y lo corrige.

15. Distribuye el "Informe Diario de Producción Empacada" y la copia de las "Boletas de Producción" de la siguiente forma:
- El original, la primera copia del "Informe diario de Producción" y la copia de la "Boleta de Producción", al bodeguero.
  - La segunda copia del "Informe Diario de Producción", a la Secretaria del Departamento.

DEPARTAMENTO DE EMBARQUES  
BODEGUERO

16. Recibe las cajas de producto terminado, cuidando que en cada tarima se encuentre producto de una misma clasificación en cuanto a:
- Producto
  - Tipo
  - Lustre
  - Denier
  - Empaque
  - Calidad
  - Lote y/o Sub-Lote
17. Archiva numéricamente dentro de su clasificación cada grupo de "Boletas de Producción".
18. Archiva por día la primera copia de los "Informes Diarios de Producción Empacada".
19. Envía diariamente al Depto. de Contabilidad del Complejo, los originales de los "Informes Diarios de Producción Empacada" (debidamente checados).

DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD  
OPERADOR DE MAQUINA DE CONTABILIDAD

20. Formula en original y cinco copias el "Reporte Diario de Producción" obteniendo cinta perforada con los siguientes datos:
- Codificación de Producto
  - Total de kgs. netos.

21. Checa el "Reporte Diario de Producción" con los totales de los "Informes Diarios de Producción" por clave de producto.
22. Distribuye el "Reporte Diario de Producción" como sigue:
  - El original y la cinta perforada al Departamento de Proceso de Información de Oficina México.
  - La primera copia al Departamento de Control y Distribución de Producción México.
  - La segunda copia al Departamento de Costos del Complejo.
  - La tercera, cuarta y quinta copia, las separa según los productos que elabore cada Planta y las distribuye como sigue:
    - La tercera copia a cada Almacén de Producto Terminado.
    - La cuarta copia a las secretarías de cada Departamento de Embarque.
    - La quinta copia al Departamento de Planeación de Producción de cada Planta.
23. Archiva por día el "Informe Diario de Producción Empacada".

**DEPARTAMENTO DE EMBARQUES****SECRETARIA**

24. Revisa los datos del "Reporte Diario de Producción" de la Planta contra los datos de la copia de los "Informes Diarios de Producción. Si existen diferencias, efectúa las correcciones necesarias en la hoja de "Correcciones".
25. Archiva por día los "Reportes Diarios de Producción" y los "Pases de Producción".

**BODEGUERO**

25. Revisa y archivo los "Reportes Diarios de Producción".

## PROCEDIMIENTO: RECEPCION DE PEDIDO Y EMBARQUES DE PRODUCTO TERMINADO

## RESPONSABLE

## OPERACION

## DEPARTAMENTO DE EMBARQUES

## JEFE

1. Recibe del Departamento de Control y Distribución de Producción una copia de cada pedido.
2. Elabora el "Control de Pedidos" en una hoja tabular clasificando por Denier, Tipo y Empaque, los siguientes datos:
  - . Cliente
  - . Pedido
  - . Calidad
  - . Lote
  - . Kgs. solicitados
  - . Fecha de entrega solicitada

3. Entrega al Programador de Embarques los pedidos y el "Control de Pedidos".

## PROGRAMADOR DE EMBARQUES

4. Reproduce tantas fotostáticas de cada pedido como embarques parciales se vayan a efectuar.
5. Archiva los "Controles de Pedidos" por Denier.
6. Programa los embarques del día formulando en original y tres copias el "Informe Diario de Carga Remitida", con los siguientes datos:
  - . Línea del Transporte
  - . Número del Camión
  - . Kgs. neto
  - . Consignatario
  - . Cantidad de bultos
  - . Descripción del material

- . Número de Pedido
- . Observaciones (embarque parcial o completo).

7. Entrega al bodeguero los "Pedidos" programados para embarcar durante el día: indicando si es embarque parcial o completo.
8. Selecciona del archivo "Boletas de Producción" las correspondientes al material solicitado.
9. Con las boletas seleccionadas formula una "Relación" de las cajas que integran el embarque.
10. Entrega al Supervisor de Embarques la copia del pedido, las Boletas seleccionadas y la Relación de Cajas.

#### SUPERVISOR DE EMBARQUES

11. Entrega al Bodeguero la Relación de cajas junto con sus Boletas de Producción, reteniendo la copia del Pedido.

#### BODEGUERO

12. Localiza y marca las cajas seleccionadas.
13. Indica al Estibador las cajas seleccionadas por cada pedido para que las embarque en el transporte.
14. Devuelve las Boletas al Supervisor de Embarques, destruyendo la "Relación de Cajas".

#### SUPERVISOR DE EMBARQUES



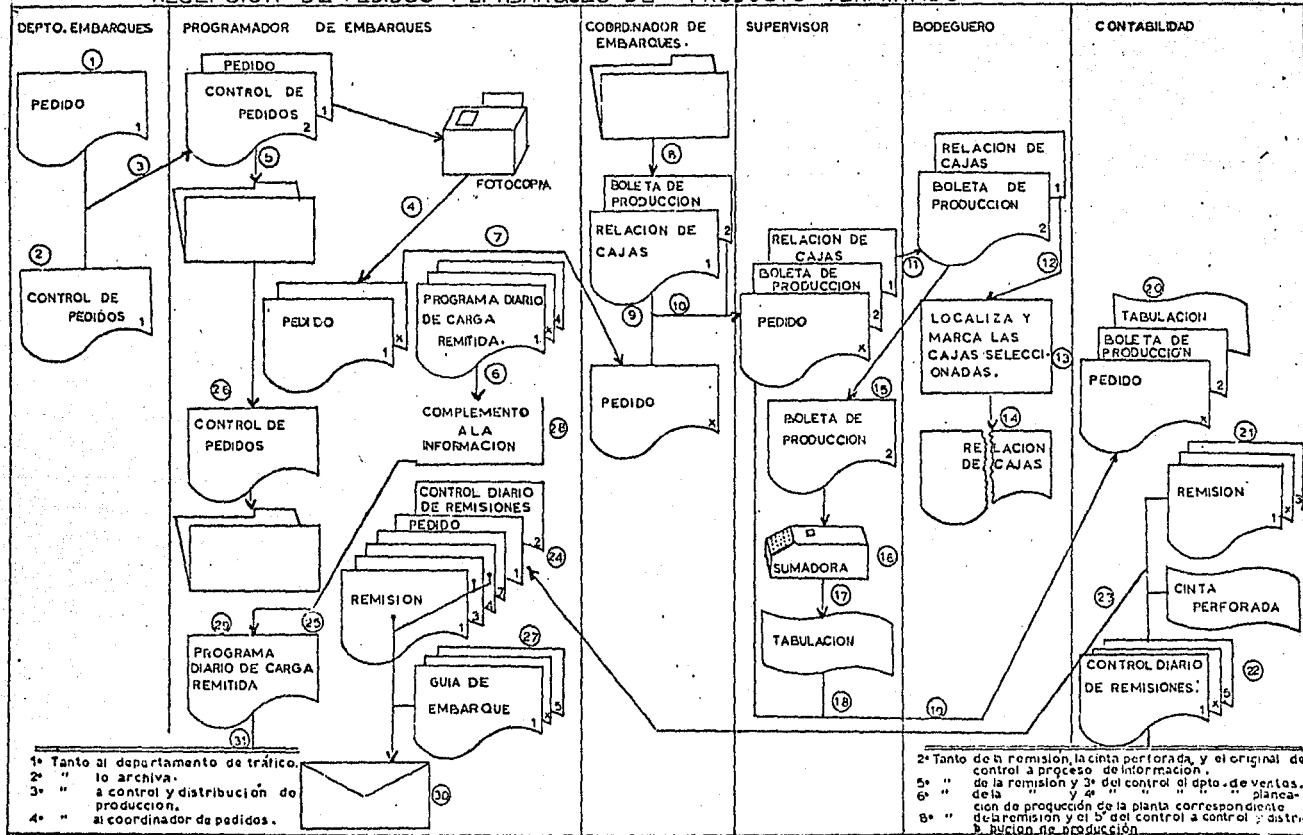
22. Formula el "Control Diario de Remisiones" en original y cuatro copias, — mencionando las series y los números de remisiones que ampara debiendo — anotar cifras de control por el total de Kgs. Netos.
23. Distribuye las copias de la Remisión y del "Control Diario de Remisiones" como sigue:
- . Original, segunda, tercera y sexta copias de la Remisión con la primera copia del "Control" y el Pedido, al Programador de Embarques.
  - . La cuarta copia de la Remisión con la segunda del "Control" al Departamento de Ventas. Oficina México.
  - . La primera copia de la Remisión con el original del "Control" y la cinta perforada al Departamento de Proceso de Información quien, una vez operada, la envía al Departamento de Contabilidad de Oficina México.
  - . La quinta copia de la Remisión y la tercera copia del "Control" al Departamento de Planeación de Producción de la Planta correspondiente.
  - . La séptima copia de la Remisión y la cuarta copia del "Control" al Departamento de Control y Distribución de Producción, Oficina México.
- DEPTO. DE EMBARQUES PROGRAMADOR  
DE EMBARQUES
24. Recibe del Departamento de Contabilidad el original y tres copias de la Remisión con sus correspondientes pedidos y control.
25. Revisa que en la Remisión esté correctamente anotada la clave de si es embarque parcial o embarque completo; si hay error avisa al Departamento de Contabilidad y éste corrige.
26. Registra en su "Control de Pedidos" los kgs. reales que se envían en cada embarque y lo archiva.
27. Formula la "Guía de Embarque" del transportista en original y cuatro copias.
28. Complementa el "Programa Diario de Carga Remitida": anotando los siguientes datos:
- . Número de Guía de Embarque



- . Número de Remisión
- . Peso Bruto
- . Flete Cobrar
- . Flete Pagado

29. Recaba la firma del chofer, tanto en el Programa Diario de Carga Remitida como en la copia de la Guía de Embarque.
30. Entrega al chofer del camión un sobre que contiene los siguientes documentos:
- . El original y la copia del cliente de la Remisión.
  - . El original de la Guía de Embarque.
  - . La tercera copia de la Remisión que sirve de Pase de Salida.
31. Envía el "Programa Diario de Carga Remitida" a:
- . El original, al Departamento de Tráfico de Oficina México.
  - . La segunda copia al Departamento de Control y Distribución de Producción de Oficina México.
  - . La tercera copia la entrega al Coordinador de Pedidos.
  - . Retiene la primera copia y la archiva por día.

## RECEPCION DE PEDIDOS Y EMBARQUES DE PRODUCTO TERMINADO



## V. PROCEDIMIENTO: REGISTRO Y CONTROL DE REPROCESOS

## RESPONSABLE

## ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS

1. Formula en original y dos copias la Orden de Mercancia a Reproceso "OMR" asignándole numeración consecutiva por Planta.
2. Envía al Departamento de Producción la documentación anterior.

## DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

3. Acusa recibo en la segunda copia y formula su Programa de Producción Re-procesada.
4. Archiva la primera copia del "OMR"
5. Envía al Departamento de Contabilidad el original del "OMR"

## DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD

6. Recibe el original del "OMR" y registra la salida de la mercancía en el "Reporte de Productos Terminados".

## DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

7. Solicita al Almacén de Productos Terminados que le envíe la mercancía para su reproceso.
8. Elabora Boletas de Producción en original y copia por la mercancía reprocesada.
9. Pega la "Boleta de Producción" a la caja y la cierra.

10. Formula en original y dos copias el "Informe Diario de Producción Empacada-Reprocesos".
11. Envía al Almacén de Productos Terminados la mercancía reprocesada, las copias de las "Boletas de Producción" el original y la primera copia del "Pases de Producción".

#### ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS

12. Recibe las cajas, las Boletas de Producción y el Informe Diario de Producción Empacada.
13. Archiva numéricamente dentro de su clasificación cada grupo de "Boletas de Producción".
14. Archiva por día la primera copia del "Informe Diario de Producción Empacada".
15. Envía al Departamento de Contabilidad el "Informe Diario de Producción - Empacada".

#### DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD

16. Registra los Informes Diarios y los incluye en el "Reporte Diario de Producción".
17. Distribuye el "Reporte Diario de Producción" y la cinta perforada conforme al punto número 22 del Procedimiento para el registro y control de la producción normal empacada.

PROCEDIMIENTO: TRAMITE Y CONTROL DE RECLASIFICACION DE  
ARTICULOS TERMINADOS

RESPONSABLE

DEPARTAMENTO DE CONTROL Y DIST. DE PRODUCCION

1. Formula en original y cuatro copias la Forma "Reclasificación de Inventarios de Artículo Terminado". "RIAT". asignándole un número consecutivo — por Planta.
2. Gestiona las firmas de autorización necesarias, como sigue:
  - . Solicitante
  - . Gerente Técnico
  - . Gerente General de Ventas
  - . Gerente de Control y Distribución de Producción
3. Distribuye la "RIAT": como sigue:
  - . Original: a la Planta correspondiente
  - . Primera copia al Departamento Administrativo de Ventas
  - . Segunda copia al Departamento de Contabilidad Industrial
  - . Tercera copia a Bodegas Industriales S.A.
  - . Cuarta copia al Archivo del Departamento de Control y Distribución de Producción.

PLANTA

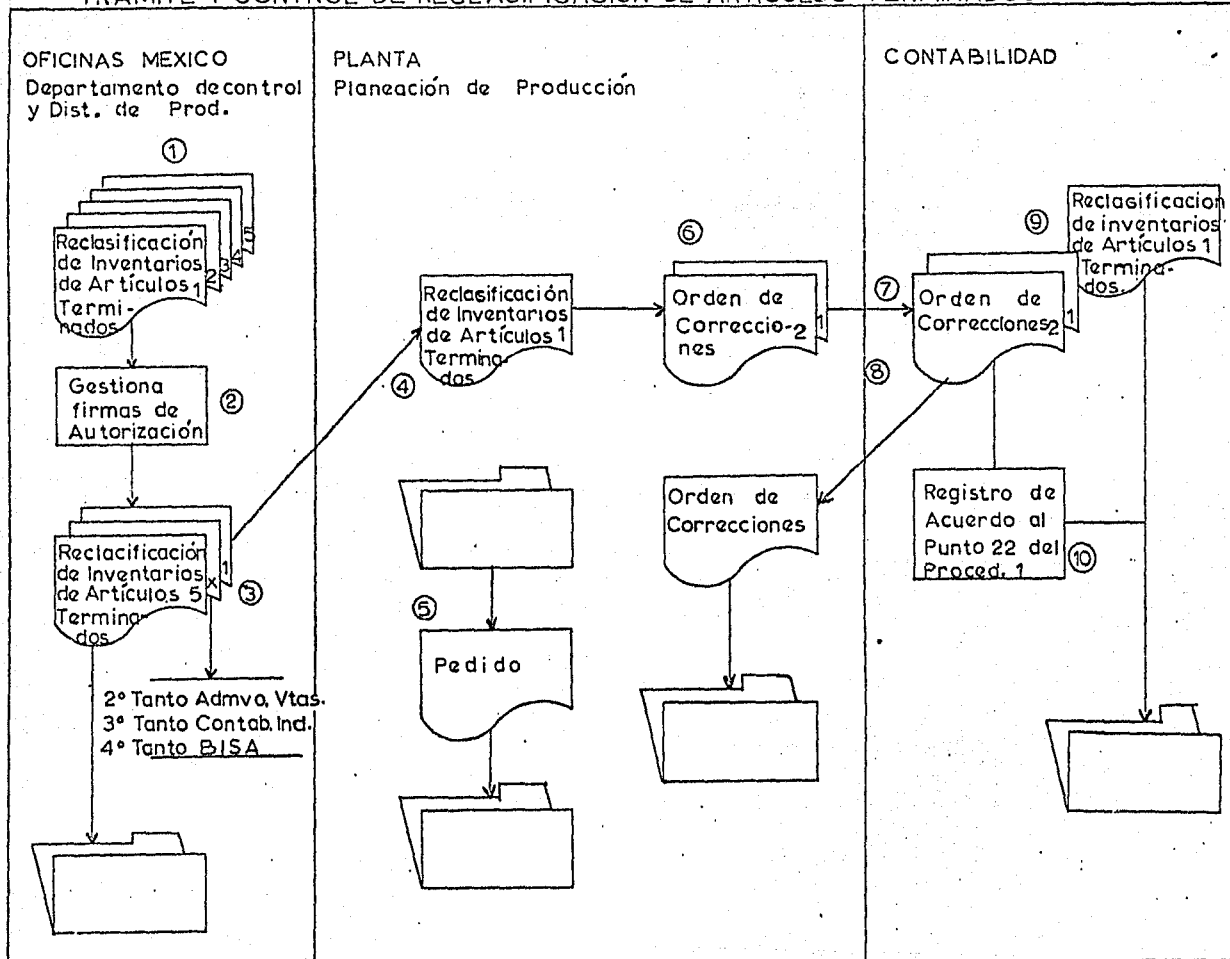
DEPARTAMENTO DE PLANEACION DE PRODUCCION

4. Recibe el original del "RIAT" y localiza el pedido.
5. Revisa los Kgs. y anota la reclasificación en el pedido.
6. Formula semanalmente en original y copia la "Orden de Correcciones".
7. Se envía al Departamento de Contabilidad.

## DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD - OPERADOR DE MAQUINA DE CONTABILIDAD

8. Acusa recibo en la copia.
9. Compara los datos de la copia de correcciones con los datos de "Reclasificación de Inventarios".
10. Las registra conforme a lo establecido en el Punto 22 del Procedimiento -- para el registro y control de producción normal empacada.

## TRAMITE Y CONTROL DE RECLASIFICACION DE ARTICULOS TERMINADOS



## NOTAS A LOS PROCEDIMIENTOS

Los instructivos que se presentan en este Apéndice "B", son los únicos procedimientos establecidos, tanto para el departamento de sistemas de información, como para los usuarios del sistema automatizado de control de la producción y los inventarios.

En este Seminario nosotros no nos hemos ocupado de establecer los nuevos procedimientos a nivel de la creación de instructivos, pero merece la pena mencionar que es necesaria la elaboración del manual de operación del sistema de control de la producción y los inventarios.



A P E N D I C E "C"

SISTEMA DE BANCO DE DATOS

## SISTEMA DE BANCO DE DATOS

Este sistema auxilia al sistema de información, ya que le proporciona todos los datos necesarios que se requieren en cada uno de los procesos — realizados con el computador.

Para que quede claro lo que es un banco de datos, veremos algunos puntos importantes al respecto.

Un banco de datos es el conjunto de dispositivos o medios físicos — de almacenamiento de información, en donde la información está contenida; pudiendo ser un fichero, gaveteros, tarjetones, tarjetas perforadas, diskettes o cassettes, discos o cintas magnéticas y hasta la misma memoria principal de un computador. (11).

Una base de datos está constituida por el conjunto de registros con información lógica y relevante, contenidos en los dispositivos de almacenamiento de la información; es decir, son los registros lógicos que integran el o los archivos que componen el banco de datos. (9).

Un sistema de banco de datos puede ser manual, mecánico, electrónico, o bien una combinación de estos medios. Generalmente este sistema es administrado por el grupo de personas que constituyen el sistema de información en una organización; puesto que son los elementos idóneos para lograr la mayor comunicación, retroalimentando así a todos los sistemas de la organización.

A continuación mencionamos qué archivos forman parte de nuestro banco de datos. Analizando el contenido de esos archivos por cuanto a los registros componentes de los mismos, así como la utilización de éstos. De igual —

manera mencionamos los informes de entrada del sistema, y los mismos reportes de salida o productos del sistema integral para la administración del centro de producción.

#### ARCHIVOS QUE INTEGRAN LA BASE DE DATOS

1. Archivo de clientes.
2. Archivo de control de inventario.
3. Archivo de movimientos del día.
4. Archivo de control de back orders.
5. Archivo de maestras de productos.
6. Archivo de órdenes de fabricación.
7. Archivo de cartera de clientes.
8. Archivo de materiales a pedir.
9. Archivo de costos.
10. Archivo de costos con sus cambios (desviaciones en costo).
11. Archivo de maestras de productos revaluados.
12. Archivo comparativo de maestras de productos.
13. Archivo de control de inventarios revaluados.
14. Archivo de ventas reales año anterior.
15. Archivo de ventas presupuestadas año actual.
16. Archivo de estimado de ventas.
17. Archivo de estimado de ventas ajustadas.
18. Archivo con explosión de materiales.
19. Archivo de compras año anterior.
20. Archivo de producción año anterior.
21. Archivo de productos anormales.
22. Archivo de presupuesto de compras año actual.
23. Archivo de presupuesto de producción año actual.

## ARCHIVO DE CLIENTES

- Objetivo:** Registrar a los clientes con la información necesaria para efectos de poder prestarles los servicios solicitados.
- Utilización:** Identificar a los clientes con objeto de poder surtir los pedidos solicitados por los mismos.
- Descripción:** Contiene los campos de: número del cliente, nombre del cliente, dirección y población del cliente, nombre del consignatario, dirección y población del consignatario, clase de descuento, forma de pago, condiciones de pago, zona del cliente, número de copias de la factura del cliente.
- Dispositivo:** Disco magnético.
- Clasificación:** Por zona y número del cliente.
- Localización:** Departamento de sistemas de información.
- Frecuencia de actualización:** Diaria, con la recepción de los pedidos.

## ARCHIVO DE CONTROL DE INVENTARIOS

- Objetivo:** Controlar la existencia de productos.
- Utilización:** Determinar la disponibilidad o falta de artículos en almacén.
- Descripción:** Contiene los campos de número de planta, nombre de la planta, clave del producto, número de lote, nombre del artículo, clave del artículo, fecha de actualización, peso neto del producto, valor del producto, precio unitario, clase de producción (nacional o de exportación), calidad.
- Dispositivo:** Disco magnético.
- Clasificación:** Por planta, lote y clave del producto.
- Localización:** Departamento de sistemas de información.
- Frecuencia de actualización:** Diaria.

## ARCHIVO DE MOVIMIENTOS DEL DIA

- Objetivo:** Registrar los requerimientos solicitados por los clientes.

Utilización: Identificar los productos y necesidades de los clientes.

Descripción: Número de pedido, número de cliente, nombre del cliente, dirección y población, registro federal de causantes del cliente, nombre del consignatario, dirección y población del consignatario, clave de los artículos solicitados, nombre o descripción de los artículos solicitados, cantidad ordenada por artículo, precio unitario, clave de producción (nacional o de exportación), clave de seguro, sobreprecio por proceso especial, fecha del pedido, número de la planta, nombre de la planta, fecha de embarque y tipo de registro.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por planta, número de pedido y número de cliente.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Diaria.

#### ARCHIVO DE CONTROL DE BACK ORDERS

Objetivo: Registrar los requerimientos solicitados por los clientes y que no hayan sido surtidos.

Utilización: Identificar las necesidades de los clientes que no han sido satisfechas por Celanese (falta de producto terminado en el almacén).

Descripción: Idem. archivo maestro de pedidos recibidos, generando el número de orden de fabricación para el departamento de producción.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por planta, número de pedido, número del cliente y orden de fabricación.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Diaria.

## ARCHIVO DE MAESTRAS DE PRODUCTOS

**Objetivo:** Determinar el contenido y materiales primos integrantes de cada producto.

**Utilización:** Controlar la cantidad y componentes de cada producto.

**Descripción:** Clave del producto, descripción del producto, nivel de la maestra, número del lote, cantidad del material integrante del producto, unidad de medida, precio unitario y costo total del producto.

**Dispositivo:** Disco magnético.

**Clasificación:** Por lote y clave del producto.

**Localización:** Departamento de sistemas.

**Frecuencia de actualización:** Diaria.

## ARCHIVO DE ORDENES DE FABRICACION

**Objetivo:** Determinar qué artículos necesitan ser fabricados por el departamento de producción.

**Utilización:** Identificar los componentes de los artículos que se necesitan producir para almacenes.

**Descripción:** Planta, número de orden de fabricación, cantidad de los componentes del producto, clave de los componentes, descripción de los componentes, clave del producto, descripción del producto, número del lote, unidad de medida, precio unitario por componente, y costo total del producto.

**Dispositivo:** Disco magnético.

**Clasificación:** Por planta y número de orden de fabricación.

**Localización:** Departamento de sistemas.

**Frecuencia de actualización:** Diaria.

## ARCHIVO DE CARTERA DE CLIENTES

Objetivo: Registrar las compras a crédito de todos los clientes.

Utilización: Controlar la cantidad de compras a crédito para ver saldo y capacidad de pago.

Descripción: Número de cliente, clase de descuento, condiciones de pago, zona e importe.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por planta, zona y cliente.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Diaria.

## ARCHIVO DE MATERIALES A PEDIR

Objetivo: Identificar realmente qué artículos fabricará el departamento de producción, habiendo cotejado previamente que los componentes primos del producto no existen en el almacén.

Utilización: Identificar los componentes primos de los artículos que se necesitan comprar para el almacén de material primo; con este material primo se produce la orden de compra.

Descripción: Idem. archivo maestro de órdenes de fabricación, conteniendo la clave de orden de fabricación a surtirse, si hay materia prima o clave de orden de compra, si dicho material no existe en el almacén.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por planta, número de orden de fabricación a surtirse y clave de orden de compra.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Diaria.

## ARCHIVO DE COSTOS

Objetivo: Determinar el valor monetario de los materiales primos y productos terminados.

Utilización: Control de los costos de los materiales primos y productos terminados para el departamento de producción.

Descripción: Clave de los artículos, clave del lote o sublote, descripción del artículo, cantidad en inventario por artículo, unidad de medida, precio unitario del artículo, total de artículos y costo total por lote.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por clase de artículo y lote o sublote.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Diaria.

## ARCHIVO DE COSTOS CON SUS CAMBIOS O DESVIACIONES

Objetivo: Determinar el cambio en el valor monetario de los materiales primos y productos terminados.

Utilización: Controlar las desviaciones o cambios en los costos de los materiales primos y productos terminados para el departamento de producción.

Descripción: Clave de los artículos, clase de lote o sublote, descripción de los artículos, cantidad en inventario por artículo, unidad de medida, precio unitario del artículo y material primo anterior, precio unitario del artículo y material primo actual, diferencia de más o de menos a la fecha, total de artículos, costo total anterior por lote y costo total actual por lote.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por clase del artículo y lote o sublote.

Localización: Departamento de sistemas.



Frecuencia de  
actualización: Diaria.

#### ARCHIVO DE INVENTARIO REVALUADO (MAESTRAS DE PRODUCTOS EVALUADOS)

Objetivo: Determinar el valor de las existencias en inventario.

Utilización: Controlar el valor monetario de los productos en inventario, a efectos de actualizarlos a la última fecha por cuanto a costo e importe de producto en inventario.

Descripción: Idem. archivo maestro de control de existencia, conteniendo este archivo ya el valor de los productos actualizado a la fecha.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Por planta, lote y clave del producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Mensual.

#### ARCHIVO COMPARATIVO DE MAESTRAS DE PRODUCTOS

Objetivo: Identificar los productos que se salen de los límites establecidos.

Utilización: Se utiliza para proporcionar un informe que muestra las diferencias existentes entre las maestras anteriores y las maestras nuevas.

Descripción: Planta, clave del producto, número de la maestra, nombre del producto, unidades, costo unitario, lote económico e importe.

Dispositivos: Disco magnético.

Clasificación: Planta, clave de producto y número de maestra.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Semestral.

#### ARCHIVO DE CONTROL DE INVENTARIOS REVALUADOS

Objetivo: Conocer el valor actual de los inventarios.

Utilización: Se utiliza para proporcionar el informe de control de inventarios revaluados y para hacer el comparativo de control de inventarios revaluado contra anterior.

Descripción: Idem. archivo maestro de control de existencias, conteniendo este archivo ya el valor de los productos actualizado a la fecha.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, lote y clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Mensual.

#### ARCHIVO DE VENTAS REALES AÑO ANTERIOR

Objetivo: Disponer de la información de ventas del año anterior.

Utilización: Se utiliza para generar el presupuesto del año siguiente y hacer comparaciones para detectar tendencias y variaciones.

Descripción: Clave de producto, planta, precio unitario, unidades vendidas; - unidades devueltas, costo unitario, precio de venta, importe, - mes y año.

Dispositivo: Cinta magnética.

Clasificación: Planta, clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Anual.

#### ARCHIVO DE VENTAS PRESUPUESTADAS AÑO ACTUAL

Objetivo: Disponer de información de las ventas presupuestadas.

Utilización: Proporciona los datos necesarios para la determinación de los es  
timados de venta.

Descripción: Descripción de producto, planta, precio unitario, unidades presu  
puestas, importe presupuestado, mes, año y costo unitario.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, mes, clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Anual.

#### ARCHIVO DE ESTIMADO DE VENTAS

Objetivo: Identificar los estimados de ventas de los productos.

Utilización: Determinación de las cantidades a ser vendidas, apoyo para la de  
terminación de la fecha para cuando pedir, determina la cantidad  
a solicitar.

Descripción: Planta, clave de producto, mes, cantidad estimada.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, mes y clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Mensual.

#### ARCHIVO DE ESTIMADO DE VENTAS AJUSTADO

Objetivo: Identificar los estimados de ventas de los productos ajustados y  
actualizados.

Utilización: Resulta del archivo maestro de estimado de ventas y los ajustes \_  
a éstos, posteriormente pasa a ser el maestro de estimado de ven  
tas.

Descripción: Planta, clave de producto, mes y cantidad estimada ajustada.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, mes y clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de  
actualización: Mensual.

#### ARCHIVO DE EXPLOSION DE MATERIALES

**Objetivo:** Proporcionar los datos necesarios para los diferentes presupuestos.

**Utilización:** Su uso sirve para la elaboración de los presupuestos de compras, mano de obra, gastos de fabricación y fabricación.

**Descripción:** Planta, clave de producto terminado, clave de producto materia prima, unidades, importe, costo unitario e importe del costo.

**Dispositivo:** Disco magnético.

**Clasificación:** Planta, mes, clave de producto terminado y clave de producto materia prima.

**Localización:** Departamento de sistemas.

**Frecuencia de  
actualización:** Semestral.

#### ARCHIVO DE COMPRAS AÑO ANTERIOR

**Objetivo:** Identificar los consumos de materia prima.

**Utilización:** Se usa para elaborar el presupuesto de compras y para comparar las compras reales contra este presupuesto y determinar las desviaciones, tanto en unidades como en importe.

**Descripción:** Planta, clave de producto, unidades presupuestadas, importe presupuestado y mes.

**Dispositivo:** Cinta magnética.

**Clasificación:** Planta, mes, clave de producto materia prima.

**Localización:** Departamento de sistemas.

**Frecuencia de  
actualización:** Semestral.

#### ARCHIVO DE PRODUCCION AÑO ANTERIOR

**Objetivo:** Proporcionar la información necesaria del año anterior.

Utilización: Se utiliza para efectuar las comparaciones necesarias con el año actual y determinar las desviaciones.

Descripción: Planta, mes, clave de producto y unidades, importe y costo unitario.

Dispositivo: Cinta magnética.

Clasificación: Planta, mes y clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Anual.

#### ARCHIVO DE PRODUCTOS ANORMALES

Objetivo: Identificar los productos problema.

Utilización: Elaborar un control de los productos que tienen problemas.

Descripción: Planta, mes, clave de producto, precio unitario, costo unitario, unidades, importe y desviación.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, mes y clave de producto.

Localización: Departamento de sistemas.

Frecuencia de actualización: Mensual.

#### ARCHIVO DE PRESUPUESTO DE COMPRAS AÑO ACTUAL

Objetivo: Conocer los posibles consumos de materia prima en el año.

Utilización: Se usa para elaborar el presupuesto de compras del año, realizando comparaciones contra lo real, para determinar las desviaciones.

Descripción: Planta, mes, clave de producto, precio unitario, unidades e importe.

Dispositivo: Disco magnético.

Clasificación: Planta, mes y clave de producto.

Localización: Departamento de Sistemas.

Frecuencia de actualización: Anual.

## ARCHIVO DE PRESUPUESTO DE PRODUCCION AÑO ACTUAL

- Objetivo:** Identificar las necesidades del centro de producción.
- Utilización:** Su uso es necesario para determinar las necesidades del centro -- de producción y nos muestra la cantidad de productos a fabricar; así como las cantidades de productos disponibles por mes, y realizar comparaciones contra lo real, para determinar desviaciones y detectar tendencias.
- Descripción:** Planta, mes, clave de producto, costo unitario, precio unitario, unidades presupuestadas e importe.
- Dispositivo:** Disco magnético.
- Clasificación:** Planta, mes y clave de producto.
- Localización:** Departamento de sistemas.
- Frecuencia de actualización:** Anual.

## REPORTES DE ENTRADA

## 1.- PEDIDO DEL CLIENTE

- Número de pedido.
- Nombre del cliente.
- Dirección y población del cliente.
- Dirección y población a donde será enviado el pedido.
- Costo de flete y acarreo.
- Costo de seguro en envío.
- Clave de los artículos requeridos.
- Descripción de los artículos requeridos.
- Costo unitario de los productos requeridos.
- Cantidad de surtido.

## 2.- SOLICITUD DE ORDEN DE FABRICACION

- Número de solicitud.
- Clave del artículo o los artículos
- Descripción del artículo.
- Cantidad solicitada.
- Planta.
- Bodega.
- Tipo de orden.
- Prioridad.

## 3.- NOTA DE RECEPCION DE MATERIALES

- Número de nota.
- Planta.
- Bodega.
- Inventario.
- Clave del proveedor.
- Clave del producto.
- Unidades.
- Costo unitario.
- Importe de los materiales

## 4.- LISTADO DE MOVIMIENTO DE INVENTARIOS

- Planta (de entrada y/o salida).
- Bodega (de entrada y/o salida).
- Inventario.
- Clave del artículo.
- Descripción.
- Entrada de artículos.
- Salida de artículos.
- Costo unitario.
- Importe.

## 5.- MOVIMIENTOS A MAESTRAS DE PRODUCTOS

- Número de maestras.
- Clave del componente.
- Descripción del componente.
- Lote económico.
- Cantidad de los componentes.
- Costo unitario de los componentes.
- Importe del costo.
- Unidad de medida.
- Clave de producto.
- Descripción del producto.
- Costo unitario del producto.
- Nivel de la maestra.



## INFORMES DE SALIDA Y DATOS QUE CONTIENEN

## 1.- INFORME COMBINADO DE CONTROL DE EXISTENCIAS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario - calve para saber qué es.
- d) Clave producto.
- e) Existencia inicial.
- f) Entradas.
- g) Salidas.
- h) Existencia final.
- i) Productos en proceso.
- j) Cantidad disponible.
- k) Días inventario.
- l) Punto de reorden.
- m) Estimado de venta.
- n) Cantidad a pedir.

## 2.- CONTROL DE PEDIDOS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Clave de cliente.
- d) Número de pedido.
- e) Clave de surtido o diferido.
- f) Importe de c/pedido.

## 3.- ORDEN DE EMBARQUE

- a) Clave de cliente.
- b) Nombre del cliente.
- c) Dirección del cliente.
- d) Población del cliente.
- e) Condiciones.
- f) Peso del envío.
- g) Productos enviados.

- h) Importe del embarque.
- i) Número de factura.
- j) Número de orden de entrega.

4.- INFORME DE SOLICITUDES DE ORDENES DE FABRICACION

- a) Planta.
- b) Tipo de producto.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Cantidad solicitada.
- g) Cliente que solicito.
- h) Número de orden de fabricación.

5.- CAMBIOS A PUNTO DE REORDEN Y ESTIMADOS

- a) Clave de producto.
- b) Inventario.
- c) Descripción del producto.
- d) Punto de reorden nuevo.
- e) Estimado nuevo.
- f) Cantidad a pedir nueva.

6.- ORDEN DE FABRICACION

- a) Número de orden de fabricación.
- b) Clave de producto.
- c) Descripción del producto.
- d) Cantidad solicitada.
- e) Lote económico.
- f) Inventario.
- g) Planta.
- h) Tipo de orden.
- i) Prioridad.
- j) Claves de los componentes.
- k) Descripción de los componentes.

- l) Cantidad de los componentes.
- m) Costo unitario de los componentes.
- n) Importe de los componentes.
- o) Inventario de los componentes.
- p) Cantidad surtida.
- q) Si fue surtida parcialmente.

7.- SOLICITUD DE ORDEN DE COMPRA

- a) Clave de producto.
- b) Descripción del producto.
- c) Inventario.
- d) Cantidad solicitada.
- e) Especificaciones del producto.
- f) Tipo de solicitud.
- g) Proveedores posibles.
- h) Precio último al que se compró.

8.- CONTROL DE ORDENES

- a) Tipo de orden.
- b) Clave de producto.
- c) Descripción del producto.
- d) Cantidad solicitada.
- e) Estado de la orden (emitida, en proceso, terminada).
- f) Fecha en que se emitió.

9.- CONTROL DE PRODUCTOS EN PROCESO

- a) Clave de producto.
- b) Descripción del producto.
- c) Planta.
- d) Inventario.
- e) Cantidad.
- f) Costo.
- g) Número de orden.
- h) Grado de avance.
- i) Fecha en que se emitió la orden.

## 10.- CONTROL DE INVENTARIO (MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO)

- a) Planta.
- b) Almacén.
- c) Inventario.
- d) Clave producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Saldo anterior.
- g) Entradas.
- h) Salidas.
- i) Saldo actual.
- j) Costo unitario.
- k) Importe del costo.

## 11.- ANALISIS DE LAS DESVIACIONES DE COSTOS

- a) Número de nota de recepción de material.
- b) Número de proveedor.
- c) Inventario.
- d) Planta.
- e) Bodega.
- f) Clave de producto.
- g) Descripción del producto.
- h) Cantidad unidades.
- i) Importe de los materiales.
- j) Costo real.
- k) Costo estandard.
- l) Importe del costo.
- m) Diferencia.
- n) Porcentaje de desviación.

## 12.- INFORME DE CAMBIOS AL MAESTRO DE COSTOS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave producto.

- e) Descripción del producto.
- f) Costo anterior.
- g) Costo nuevo.
- h) Diferencia (+ -)
- i) Porcentaje de desviación.

13.- INFORME DE VALUACION DE MAESTRAS DE PRODUCTOS.

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Lote económico.
- g) Costo unitario.
- h) Importe del costo por lote.
- i) Número de maestra.
- j) Lotes a fabricar en el año.
- k) Nivel de la maestra.

14.- INFORME COMPARATIVO DE MAESTRAS DE PRODUCTOS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Lote económico anterior.
- g) Lote económico nuevo.
- h) Costo anterior.
- i) Costo nuevo.
- j) Diferencias.
- k) Índice de desviación.
- l) Nivel de la maestra.
- m) Número de maestra.

## 15.- INFORME DE REVALUACION DE INVENTARIOS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Existencia.
- g) Costo unitario anterior.
- h) Costo unitario nuevo.
- i) Importe del costo anterior.
- j) Importe del costo nuevo.
- k) Diferencia.
- l) Porcentaje de desviación.

## 16.- INFORME DE VENTAS PRESUPUESTADAS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Presupuesto mensual (12 meses) (unidades)

## 17.- INFORME CALCULO DE ESTIMADO DE VENTAS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Estimados mensuales.
- g) Índice de incremento.

## 18.- INFORME CAMBIOS A ESTIMADOS EN VENTAS

- a) Planta.
- b) Bodega.

- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Estimado anterior.
- g) Estimado nuevo.
- h) Diferencia.
- i) Índice de desviación.

19.- INFORME DE EXPLOSION DE MATERIALES

- a) Número de maestra.
- b) Clave de producto.
- c) Descripción del producto.
- d) Unidades.
- e) Productos en los que interviene.

20.- INFORME DE PRESUPUESTO DE COMPRAS

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Unidades requeridas.
- g) Importe de los productos.
- h) Costo unitario.

21.- INFORME DEL PRESUPUESTO DE PRODUCCION

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Cantidad.
- g) Costo unitario.
- h) Importe del costo.

- i) Número de maestra.
- j) Nivel de maestra.

22.- INFORME DE PRODUCTOS ANORMALES DE FABRICACION

- a) Planta.
- b) Bodega.
- c) Inventario.
- d) Clave de producto.
- e) Descripción del producto.
- f) Unidades reales.
- g) Unidades presupuestadas.
- h) Costo unitario real.
- i) Costo unitario presupuesto.
- j) Importe del costo real.
- k) Importe del costo presupuestado.
- l) Diferencia.
- m) Índice de desviación.

23.- CONTROL DE CALIDAD

- a) Planta.
- b) Orden de fabricación.
- c) Producto clave y descripción.
- d) Cantidad producida.
- e) Calidad del producto.
- f) Costo del producto.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) ACKOFF, R. UN CONCEPTO DE PLANEACION DE EMPRESAS  
ED. LIMUSA, MEXICO. 1974.
- (2) ARIAS, G. INTRODUCCION A LA TECNICA DE INVESTIGACION EN CIENCIAS  
DE LA ADMINISTRACION DEL COMPORTAMIENTO  
ED. TRILLAS, MEXICO. 1975.
- (3) BABCOCK, G. PLANEACION Y DIRECCION DE LA PRODUCCION  
ED. EL ATENEO, BUENOS AIRES. 1971.
- (4) BUFFA, E. ADMINISTRACION Y DIRECCION  
ED. LIMUSA, MEXICO. 1974.
- (5) EMERY, J. SISTEMAS DE PLANEAMIENTO Y CONTROL EN LA EMPRESA  
ED. EL ATENEO, BUENOS AIRES. 1972
- (6) FERNANDEZ, J. INTRODUCCION A LA ADMINISTRACION  
ED. UNAM, MEXICO. 1972.
- (7) GRABINSKY, N. EL ANALISIS FACTORIAL  
ED. BANCO DE MEXICO, S.A., MEXICO. 1972.
- (8) GREENE, J. CONTROL DE LA PRODUCCION, SISTEMAS Y DECISIONES  
ED. DIANA, MEXICO. 1975.
- (9) LADEN, H. DISEÑO DE SISTEMAS DE COMPUTACION  
ED. LIMUSA, MEXICO. 1971.
- (10) MOLINO, E. APUNTE SOBRE LA NATURALEZA DE LOS SISTEMAS DE INFORMA-  
CION  
UNAM, MEXICO, 1976.
- (11) MORA, J. INTRODUCCION A LA INFORMÁTICA  
ED. TRILLAS, MEXICO. 1976.
- (12) RESUMEN CURSO DE ACTUALIZACION. CAPITULO DE SISTEMAS  
MANUAL DE SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS  
BANCO NACIONAL DE MEXICO. 1975.
- (13) RESUMEN TRADUCCION Y ADAPTACION DEL MANUAL DE ORGANIZATIONS  
CAPITULO II  
ED. BUSINESS, PUB. INC. DALLAS, TEXAS. 1973.
- (14) STARR, M. CONTROL DE INVENTARIOS, TEORIA Y PRACTICA  
ED. DIANA, MEXICO. 1973

- (16) THIREAU, R. TOMA DE DECISIONES POR MEDIO DE INVESTIGACION DE OPERACIONES  
ED. LIMUSA, MEXICO. 1975.
- (17) TREGOE, B. EL DIRECTIVO RACIONAL  
ED. MC.GRAW HILL, MEXICO. 1974.
- (18) WARREN, N. LA DINAMICA ADMINISTRATIVA  
ED. DIANA, México. 1972.