

41
Zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO
TENDIENTE A INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN
UNA EMPRESA DE CORTINEROS Y ACCESORIOS

T E S I S

Que para obtener el Título de
Ingeniero Mecánico Electricista
p r e s e n t a n

MA. DOLORES CHAVEZ IZQUIERDO
JAVIER GUERRERO ESCALERA
EDUARDO J. RAMIREZ ROSAS



Director de tesis. Ing. G. Alejandro Oyarzabal Camacho

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	<u>PAGINA</u>
CAPITULO.- I	
INTRODUCCION	1
CAPITULO.- II	
ANALISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	
2.1.- INTRODUCCION.	4
2.2.- PRODUCTIVIDAD.	5
A.- ANTECEDENTES.	5
B.- DEFINICIONES.	6
2.3.- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD.	7
2.4.- INFORMACION BASICA REQUERIDA PARA EFECTUAR UN ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD.	8
2.5.- ASPECTOS QUE INTERVIENEN PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.	10
2.6.- EL FACTOR HUMANO COMO DETERMINANTE EN EL PROCESO PRODUCTIVO.	12
2.7.- EL ENFOQUE DE SISTEMAS.	15
2.8.- LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.	19
A.- CONCEPTO.	19
B.- PROBLEMAS RELATIVOS A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.	20
C.- TIPOS DE SISTEMAS PRODUCTIVOS.	21
D.- CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.	24
CAPITULO.- III	
ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD	
3.1.- INTRODUCCION.	25
3.2.- DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.	25
3.3.- PRINCIPIOS DEL DIAGNOSTICO DE PRODUCTIVIDAD.	25

3.4.- METODOLOGIA DEL DIAGNOSTICO.	26
A.- LOCALIZACION DE FUNCIONES.	26
B.- RECOPIACION DE DATOS.	29
C.- ANALISIS FACTORIAL.	29
D.- ANALISIS CAUSAL.	30
E.- MATRIZ DE LIMITACIONES Y CAUSAS.	57
F.- RED DE LIMITACIONES.	60
3.5.- CONCLUSIONES.	73

CAPITULO.- IV

DISEÑO DE UN SISTEMA TENDIENTE A INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

4.1.- INTRODUCCION.	74
4.2.- FUERZA DE TRABAJO.	74
A.- ADMINISTRACION DE PERSONAL.	75
A.1.- RECLUTAMIENTO.	76
A.2.- SELECCION.	76
A.3.- CONTRATACION.	78
B.- ORGANIZACION DE LA EMPRESA.	78
B.1.- ORGANIGRAMA.	78
C.- ANALISIS DE PUESTOS.	83
C.1.- ANALISIS DE PUESTOS PARA LA EMPRESA EN ESTUDIO.	84
D.- CALIFICACION DE MERITOS.	87
D.1.- METODO PARA LA CALIFICACION DE MERITOS.	88
E.- SALARIO.	90
F.- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.	90
G.- SEGURIDAD INDUSTRIAL.	91

4.3.- ACTIVIDAD PRODUCTORA.	94
A.- OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTORA.	95
B.- TIPOS BASICOS DE PRODUCCION Y LAS CARACTERISTICAS DE SU PLANEACION.	95
C.- CONTROL DE PRODUCCION POR PEDIDO.	96
D.- PROCESO DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.	97
D.1.- PLANEACION Y PROGRAMACION.	97
D.2.- EJECUCION.	113
D.3.- CONTROL.	114
D.4.- AJUSTES.	115
E.- CONTROL DE CALIDAD.	115
4.4.- SUMINISTROS.	117
A.- COMPRAS.	117
A.1.- OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.	118
A.2.- METODOS DE COMPRAS.	118
A.3.- SELECCION DE PROVEEDORES	120
A.4.- POLITICAS DE COMPRAS	123
A.5.- PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS.	125
B.- CONTROL DE EXISTENCIAS.	127
B.1.- OBJETIVOS DEL CONTROL DE EXISTENCIAS.	127
B.2.- COSTOS DE UN INVENTARIO.	127
B.3.- NIVELES DE EXISTENCIAS.	128
B.4.- OBJETIVOS QUE DEBE CUMPLIR EL LOTE ECONOMICO DE COMPRA.	128
B.5.- TECNICAS PARA DETERMINAR EL LOTE ECONOMICO DE COMPRA.	130
B.6.- SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS.	131

4.5.- PRODUCTOS Y PROCESOS.	132
A.- DISEÑO DEL PRODUCTO.	132
B.- DISEÑO DEL PROCESO.	135
C.- ESTUDIO DE TIEMPOS.	152
C.1.- TIEMPO TIPO.	152
C.2.- CALCULO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS.	154
C.3.- CALCULO DEL TIEMPO TIPO.	161
4.6.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA.	162
A.- ASPECTOS IMPORTANTES DE LA CONTABILIDAD Y ESTADISTICA.	162
4.7.- MERCADEO.	163
CAPITULO.- V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
A) CONCLUSIONES.	164
B) RECOMENDACIONES.	165
BIBLIOGRAFIA.	167

C A P I T U L O U N O

INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

Todo movimiento de productividad en el tiempo y en el espacio, está constituido por un conjunto de etapas que deben realizarse en la cantidad y calidad requerida. Si estos pasos en el proceso no se realizan bajo un plan específico, no se tiene el efecto esperado.

Hemos considerado que programar la productividad, constituye la estrategia más valiosa para lograr el desarrollo tanto de las empresas como de la nación. A este respecto, es importante hacer notar que el nivel de vida es un buen índice del incremento de la productividad y de la equidad con que han sido distribuidas las ganancias originadas por dicho incremento.

El movimiento de la productividad se inicia con una etapa de sensibilización, de contacto, de reconocimiento, en función de la cual, los trabajadores de una empresa o los habitantes de un país, tengan conciencia del fenómeno de productividad.

Se trata de conocer y definir el fenómeno, de comprender su trascendencia en la vida económica y social del hombre.

El movimiento de la productividad debe contemplar etapas de análisis, observación y motivación de la misma, de sus consecuencias, de las leyes de su comportamiento y sus correspondientes modelos de control y seguimiento. En esta etapa, se debe desarrollar un marco conceptual de la productividad paralelo al diseño de metodologías para medición, diagnóstico y planeación de la misma.

Por último la ejecución de acciones estructuradas en programas de productividad que de manera estratégica utilice los resultados obtenidos en la etapa de sensibilización, medición y diagnóstico de la productividad

Actualmente estamos viviendo una etapa crucial de nuestro desarrollo. El desempleo es sin duda el obstáculo más importante que debemos vencer, superarlo constituye un imperativo moral y, también, una necesidad económica. La eliminación del desempleo es requisito para la satisfacción de las demandas básicas de la población y por tanto conformará la estructura misma de la sociedad.

La mejor estructura industrial, el aumento de empleos y del mercado interno, favorecerán la eficiencia productiva, decisiva tanto en la lucha contra la inflación como para aumentar la capacidad competitiva internacional de nuestros productos. El aumento de la productividad se facilita, como lo demuestra, fehacientemente la experiencia de los países hoy desarrollados.

Las transformaciones económicas producidas en los últimos años se caracterizan por la tendencia hacia la industrialización de aquellos países que siempre se destacaron por la producción y exportación de materias primas y alimentos y por la importación de artículos manufacturados.

Dado este desarrollo, se instuyeron numerosas empresas que contribuyeron acentuadamente al mejoramiento de las estructuras económicas y favorecieron a los más vastos sectores de las poblaciones porque, en sucesivos reajustes, adquirieron parte del adelanto técnico experimentado por los países altamente industrializados, intensificándose el desenvolvimiento económico que generó nuevas fuentes de trabajo que permitieron elevar los niveles de ocupación y de vida.

Las transformaciones sociales que se van registrando en muchos países del mundo acusan una evidente tendencia hacia la ascensión de los trabajadores a los primeros planos, es decir, se dirigen especialmente a la elevación de los niveles de vida de los sectores más amplios. De ahí la importancia que adquiere el incremento de la productividad, puesto que presenta una íntima conexión con el nivel de vida en tal grado, que debe considerársele como factor determinante y fundamental.

Evidentemente, si el factor humano se debe de considerar como factor determinante y fundamental para el incremento de la productividad de una empresa o país, también es cierto, que se debe tomar en cuenta a la Pequeña y Mediana Industria, ya que esta, existe en cualquier estructura industrial y como parte de ella en cualquier caso es significativa, además, porque posee capacidad propia para sustentar su crecimiento, por su disposición para afrontar riesgos y por el considerable esfuerzo de ahorro e inversión que realiza.

Sin embargo, este tipo de industrias son las más afectadas por las fluctuaciones cíclicas, de la demanda, debido, entre otros factores, a su menor acceso al financiamiento institucional, por tal motivo, es de gran importancia darle prioridad a la misma, para su crecimiento y desarrollo.

La empresa en la cual se realiza el siguiente estudio, pertenece al sector denominado "Sección de Fabricantes de Persianas, Cortinas y Cortineros Metálicos", y definitivamente está localizada también, dentro de la Pequeña y Mediana Industria.

Para tener una mejor visión de los problemas que se presentan en dicha empresa, en la presente tesis, se desarrollarán una serie de capítulos, dentro de los cuales, podremos darnos cuenta, cual es realmente la situación actual de la misma.

Primeramente se analizarán los tipos de sistemas productivos existentes para poder ubicar el sistema con el cual se está trabajando actualmente, y la importancia del factor humano en la empresa. Posteriormente pasaremos a aplicar un diagnóstico a la misma mediante, El Análisis Factorial, para determinar en cuáles funciones, de las diez que comprende dicho análisis, la empresa está teniendo una mala aplicación de las normas o reglas establecidas. Los resultados nos revelaron que las funciones de Productos y Procesos, Fuerza de Trabajo, Suministros, Actividad Productora, Mercadeo y Contabilidad y Estadística, son las causantes de que la productividad de la empresa no sea incrementada, y por tanto, esto también acaciona que el nivel de vida de los trabajadores no se mejore.

Una vez analizadas y localizadas éstas funciones, se realizará el diseño de un sistema o plan de trabajo para lograr mejorar la eficiencia de las mismas, y así, tener un equilibrio total de todas las funciones básicas, con la ayuda de los conceptos y técnicas que nos proporciona la Ingeniería Industrial.

A partir del capítulo 4 y al final de la presente tesis, se dan una serie de conclusiones y recomendaciones generales, las cuáles, pretenden proporcionar a la empresa una guía para mejorar su funcionamiento y desarrollo.

C A P I T U L O D O S

ANALISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

2.1 INTRODUCCION.

Existe una gran diversidad de opiniones en torno a la productividad, ya que esta es el centro de toda economía, por lo tanto, resulta difícil establecer una definición de la misma, o como en el caso de esta tesis, señalar los procedimientos precisos para poder medirla numéricamente.

Toda empresa debe estar interesada en un buen estudio de productividad, ya que este le permitirá darse cuenta si se está obteniendo una óptima producción en cuanto a cantidad y calidad con relación a los costos, y al mismo tiempo contará con las bases necesarias para lograr una mejor proyección.

En la actualidad se han realizado considerables esfuerzos encausados a la organización de los sistemas productivos de cualquier índole, ya que cada vez es más necesaria la implantación de técnicas y procedimientos. Estas técnicas y procedimientos son los siguientes:

- a) Sistemas de Indicadores.
- b) Muestreo Estadístico del Trabajo.
- c) Modelos de Simulación.
- d) Sistemas de Análisis de las Estructuras de Producción.
- e) Sistemas de Factores.
- f) Análisis Factorial.

Al hablar de los sistemas productivos, pensamos que son aquellos en los que existe un proceso específico, por medio del cual los insumos se transforman en bienes o servicios.

El objetivo principal de todo sistema productivo, consiste en ganar una participación en el mercado existente, con un producto que deje utilidades para poder servir al cliente, y vender artículos o servicios de la calidad adecuada, en la cantidad necesaria, en el tiempo requerido y a un costo mínimo.

La principal medida del éxito de un sistema productivo, es su capacidad para desempeñar su propósito con el máximo rendimiento económico.

Como la principal medida del éxito es crear un buen sistema productivo, a continuación se señalan los pasos más importantes para el desarrollo del mismo.

2.2 PRODUCTIVIDAD

A.- Antecedentes.

Antes de explicar lo que es la productividad, daremos una breve semblanza de las causas y efectos que esta produce en diferentes países.

En los países industrialmente avanzados, la productividad es la principal responsable del desarrollo económico, en México, ha jugado un papel menor, tomando en cuenta nuestra dependencia tecnológica y económica principalmente, ya que es evidente que nuestro país pertenece aún al grupo de países subdesarrollados. Este subdesarrollo, como ya sabemos, se debe principalmente al atraso económico y tecnológico, y también a cuestiones de carácter histórico cultural, es decir, desde hace tiempo una serie de estímulos gubernamentales buscaron crear una adecuada capitalización que debería revestirse como nuevos polos de desarrollo y como fuente fundamental para la creación de empleos. Esta capitalización se manifiesta a partir de la Segunda Guerra Mundial, la cual dislocó totalmente el intercambio económico, obligando a casi todos los países a replegarse así mismos y a superar diversas exigencias propias y de orden exterior creadas por la extraordinaria situación de anormalidad que existía en esos momentos, siendo aquí el punto de partida en donde empieza a vislumbrarse un acelerado crecimiento económico.

Algunas de las principales causas de este subdesarrollo en México, se deben principalmente a su estructura interna, tal como la situación agropecuaria, la cual ha permitido la elevación de las tasas de desocupación en las regiones rurales y una fuerte migración interna que se ha convertido en una población flotante y subempleada en las zonas urbanas. La actitud de protección al desarrollo industrial ha provocado una fuerte concentración en determinadas regiones del país.

También se han considerado las relaciones con el exterior que tienen ingerencia en el atraso de nuestro país, como son: la inestabilidad del comercio exterior, la cual se manifiesta actualmente en la caída de los precios del petróleo, la devaluación del peso respecto al dólar, el alto índice de inflación, así como la fuga de divisas por operación de empresas transnacionales de capital externo.

Por todos estos motivos el término productividad, se ha venido utilizando con más intensidad en los estudios sobre rendimiento y eficiencia; y si antiguamente se identificaba éste, como el resultado de la relación trabajo aplicado sobre el producto obtenido, refiriéndose exclusivamente a la rama industrial, en la actualidad este concepto sigue siendo el mismo en esencia, y su objetivo fundamental es mejorar el bienestar social.

De acuerdo a lo anterior , podemos decir, que para lograr la superación del subdesarrollo, no servirá únicamente la generación de riquezas, sino la incorporación de toda la población en el goce de éstos beneficios como lo es: la generación de empleos, el mejoramiento del nivel de vida, etc., desde este punto de vista, el desarrollo asume un sentido eminentemente social. Así mismo, el énfasis del progreso industrial no debe ser sólo cuantitativo, sino también cualitativo, por lo cual, es necesario llevar a cabo una verdadera estrategia nacional para el desarrollo del capital intangible, es decir, que en la evolución de la eficiencia económica, intervengan además del trabajo y el capital, otros elementos tales como: la innovación y los cambios tecnológicos, la óptima utilización de la capacidad productiva instalada, la mayor eficiencia y calificación de los recursos humanos y las mejoras en la organización y operación del aparato productivo.

Estos mejoradores de la eficiencia actúan en una forma independiente y son de muy difícil y controvertida medición, pero la cuantificación de los efectos de su aplicación se observa después de utilizarlos.

La eficiencia de la industria nacional es la mejor vía para sostener las demandas internas, abatir las situaciones erráticas de la economía y participar en mejores condiciones en los mercados exteriores. Los activos físicos nacionales no se aprovecharán hasta en tanto no se logre mayor eficiencia industrial, proceso en el que participen por igual el empresario, el profesionista, el técnico y el obrero.

En lo que se refiere al bienestar social, este se logrará incrementando la productividad, la cual, está íntimamente relacionada con el nivel de vida. Si bien los fines que deben considerarse para la elevación del nivel de vida son generalmente de orden social, los medios que permiten alcanzarlos son primordialmente económicos, de aquí que se denomine a esta política "Económico-Social", dado que, por sus fines es social y por los medios de acción que es necesario emplear para lograrlo, es económico. De lo anterior se puede observar la importancia que tiene el incrementar la productividad, tanto de una empresa, como a nivel nacional.

B.- Definiciones.

En épocas de inflación, como la que estamos padeciendo desde hace algunos años, el tema de la productividad ha adquirido una importancia decisiva en todos los sectores del país. Actualmente como sabemos en todo el mundo se habla de la productividad, hablan los políticos, los expertos y, naturalmente los empresarios y líderes obreros. Debido a esto y a que la palabra productividad tiene una gran variedad de interpretaciones, daremos a continuación algunas definiciones de productividad con el fin de establecer una definición propia de productividad.

"La productividad es el aprovechamiento máximo de los recursos físicos para la producción de un bien o servicio, es decir, ahorrar recursos y producir con el mínimo de costos".

"La productividad se define en términos técnicos, como la cantidad de productos obtenidos por unidad de factores utilizados para lograrla, medida en términos físicos. Para poder medirla se relaciona con cada uno de los factores que se emplean, la más común de éstas medidas es la productividad del trabajo, la cual, se mide como el número de unidades de productos obtenidos por hora-hombre empleadas".

"La productividad es el resultado de la relación entre el volumen total de bienes o servicios producidos y el conjunto de medios o insumos que se emplearon para producirlos en un período determinado".

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCTO TOTAL}}{\text{INSUMOS TOTALES}}$$

En base a estas definiciones, se puede decir, que la productividad es el resultado de la relación entre el producto obtenido y el conjunto de medios o insumos empleados, o de otra manera, lograr el máximo de rendimiento o de producción con el mínimo de esfuerzo y de tiempo.

2.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD

El concepto de productividad, su propia definición y función, no dejan de plantear problemas complejos, porque no se trata de un instrumento para lograr un resultado, sino de una secuencia originada en la combinación de los más diversos factores: el hombre, los recursos materiales, la tecnología, la armonía social, la definición de los objetivos nacionales, etc.

Por tanto, todo acto productivo sin importar que tan simple sea, tiene tres elementos importantes, que son:

- 1.- El Hombre. Es el trabajador con una dotación de herramientas primarias, y él mismo actúa como su propio organizador y administrador.
- 2.- Los Medios de Producción. Son los elementos que se requieren durante el proceso de producción, tales como: edificios, terrenos, maquinaria, herramientas y otros elementos.
- 3.- La Organización y la Administración. Son un conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia de las formas de estructurar y manejar un organismo social.

A medida que las empresas crecen, estos tres elementos principales se vuelven cada vez más complejos hasta llegar a extraordinarias magnitudes, por lo cual, es necesario hacer un diagnóstico de la empresa, y se ha encontrado que para la Pequeña y Mediana Industria, el mejor método es el "Análisis Factorial".

Mediante éste análisis , es posible determinar la acción e interacción de todos y cada uno de los factores en la actividad económica de la empresa y proporcionar a la dirección una guía que la oriente hacia la óptima administración de dichos factores, siendo estos los siguientes:

- 1.- MEDIO AMBIENTE
- 2.- DIRECCION
- 3.- PRODUCTOS Y PROCESOS
- 4.- FINANCIAMIENTO
- 5.- FUERZA DE TRABAJO
- 6.- SUMINISTROS
- 7.- MEDIOS DE PRODUCCION
- 8.- ACTIVIDAD PRODUCTORA
- 9.- MERCADEO
- 10.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA

NOTA: En el capítulo 3 se explicarán más ampliamente estos factores.

2.4 INFORMACION BASICA REQUERIDA PARA EFECTUAR UN ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD

Un estudio de productividad es de gran importancia para cualquier empresa, ya que al conocer los elementos con que cuenta y la información necesaria de la misma, se podrá determinar si los objetivos fijados se están cumpliendo adecuadamente. La información de mayor importancia que se requiere de la empresa para realizar un buen estudio de productividad es la siguiente:

- 1.- Inventario de Recursos.
- 2.- Condiciones Actuales de las Instalaciones.
- 3.- Mobiliario y Equipo de Trabajo.
- 4.- Ubicación Física.
- 5.- Naturaleza del Servicio.
- 6.- Organigramas.
- 7.- Categorías.
- 8.- Ubicación en el Puesto.
- 9.- Tipos de Relaciones en Cuanto a Funcionamiento.
- 10.- Tipo de Contratación.
- 11.- Antigüedad del Personal.
- 12.- Manuales e Instructivos.
- 13.- Políticas de Motivación Especiales.
- 14.- Registros o Controles Practicados.
- 15.- Estándares Implantados.
- 16.- Catálogos que se Muestran.
- 17.- Formatos Administrativos Utilizados.
- 18.- Material Didáctico.

19.- Costos y Beneficios.

A continuación explicaremos brevemente el significado que tiene cada uno de éstos factores.

1.- INVENTARIO DE RECURSOS. Incluye una relación de los recursos humanos, materiales y físicos disponibles dentro del área de estudio, y tiene por objetivo, determinar los niveles óptimos de utilización.

2.- CONDICIONES ACTUALES DE LAS INSTALACIONES. Incluye el estado de conservación en que se encuentra el mobiliario, equipo de trabajo y el edificio, así como también las condiciones de trabajo tales como: limpieza, agua potable, higiene, iluminación, ventilación, color, etc., y tiene por objetivo, conocer el mobiliario y útiles para realizar remodelaciones y mejoras en las oficinas y edificios de la instalación.

3.- MOBILIARIO Y EQUIPO DE TRABAJO. Relaciona la utilización y el estado en que se encuentra el mobiliario y equipo de trabajo que el personal requiere para la realización de sus actividades en base a sus características del puesto en que se encuentra, y tiene por objetivo, conocer las herramientas y equipo de trabajo.

4.- UBICACION FISICA. Identificar la localización del personal en su área geográfica de desarrollo de actividades, colocación de recursos materiales y equipo, y la zonificación de la distribución de la planta mediante la disposición de los planos, y tiene por objetivo, controlar la localización geográfica de los recursos.

5.- NATURALEZA DEL SERVICIO. Tipo de servicio que se presta en el área de estudio, tales como: la atención al público, servicio médico, mantenimiento y conservación, etc., y tiene por objetivo, conocer el tipo de servicio para adecuar el estudio.

6.- ORGANIGRAMAS. Atiende al aspecto estructural de la organización de los recursos humanos, así como los canales, flujos de comunicación y los tipos de autoridad existentes, y tiene por objetivo, conocer la estructura y funcionamiento del área de estudio.

7.- CATEGORIAS. Incluye la calidad de los empleados en base a sus conocimientos y aptitudes, y tiene por objetivo, establecer diferencias contractuales.

8.- UBICACION EN EL PUESTO . Identifica la localización del personal en su área de acuerdo a sus conocimientos y preparación profesional, y tiene por objetivo, aprovechar al máximo los recursos humanos.

9.- TIPOS DE RELACIONES EN CUANTO A FUNCIONAMIENTO. Incluirá y especificará las actividades afines a cada área, considerando todo tipo de recursos, y tiene por objetivo, conocer el funcionamiento de cada una de las áreas.

10.- TIPO DE CONTRATACION. Abarca primordialmente la calidad de contratación que tienen los empleados, notándose sus diversas características de contratación tales como: base, confianza A y B, obra determinada y sus sustitutos, y tiene por objetivo, distinguir la calidad contractual del empleado para aplicar el método adecuado al estudio de cada caso.

11.- ANTIGUEDAD DEL PERSONAL. Incluye la antigüedad que tiene el personal dentro de la empresa, así como la del puesto que cada empleado desempeña, y tiene por objetivo, conocer la antigüedad y experiencia del personal.

12.- MANUALES O INSTRUCTIVOS. Abarca los distintos manuales administrativos, así como también los diversos instructivos aplicados en el área de estudio, y tiene por objetivo, conocer las operaciones que se realizan y la secuencia de las mismas.

13.- POLITICAS DE MOTIVACION ESPECIALES. Incluye todo tipo de incentivos que observan los superiores para con sus subordinados, y tiene por objetivo, conocer el grado de motivación para el trabajo en los empleados.

14.- REGISTRO O CONTROLES PRACTICADOS. Abarca los distintos estudios aplicados a los diversos recursos de las áreas, y tiene por objetivo, conocer el comportamiento de la empresa y la información acumulada para estudios posteriores.

15.- ESTANDARES IMPLANTADOS. Incluye el seguimiento de las normas establecidas en cada una de las áreas de trabajo, y tiene por objetivo, controlar la correcta aplicación de sus especificaciones.

16.- CATALOGOS QUE SE MUESTRAN. Abarca las características físicas de los productos que se manejan, así como sus aplicaciones, y tiene por objetivo, proporcionar la información completa de los productos al cliente.

17.- FORMATOS ADMINISTRATIVOS UTILIZADOS. Incluye todas las formas que faciliten la realización de los estudios en cuanto al recuento de evento, registro de observaciones y realización de controles, y tiene por objetivo, contar con una herramienta adecuada en la oficina para la obtención de información.

18.- MATERIAL DIDACTICO. Abarca todos los materiales auxiliares para recabar la información, para la realización de un determinado estudio de productividad, tales como: libros, revistas, folletos, etc., y tiene por objetivo, auxiliarse de material de información.

19.- **COSTOS Y BENEFICIOS.** Constituye la parte modular de cada proyecto, ya que por medio de éstos elementos se determina la conveniencia de cualquier cambio o modificación propuesta en un estudio determinado, y tiene por objetivo, medir la relación costo beneficio del estudio.

2.5 ASPECTOS QUE INTERVIENEN PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es una meta vital para todas las sociedades en todos los sistemas económicos, en todas las épocas, pero en tiempos de inflación adquiere todavía mayor importancia, por lo cual, es necesario incrementarla, ya que de no ser así, la continuidad de la empresa correrá un grave riesgo de decadencia.

Un nivel dado de productividad se dá por:

- 1.- La combinación del trabajo.
- 2.- El capital.
- 3.- La organización.

El significado de esto, es que se logren mayores volúmenes de producción con la misma cantidad de trabajo o con la misma capacidad productiva física, como consecuencia de una mejor organización y administración. Un incremento adicional a los volúmenes de producción se logra mediante la mejor calificación del trabajador, con los incrementos de la calidad en los activos fijos, particularmente la tecnología, la innovación de nuevos productos, o se logra mediante la superación de las condiciones de organización o de la administración.

Las alteraciones en el desempeño de las funciones de los factores que influyen en la productividad, pueden causar cambios del producto y se disminuyen los insumos, este es un síntoma de poder elevar el nivel de la productividad de la empresa, por lo que, la gerencia debe tomar en cuenta la siguiente metodología:

- 1.- Analizar la operación total de la organización con el propósito de determinar los factores que en ella intervienen.
- 2.- Definir las funciones de los factores que operan en la industria en relación con el resultado global esperado.
- 3.- Determinar el grado en que el desempeño real y objetivo de estas funciones contribuye con su participación necesaria al esfuerzo total.
- 4.- Investigar que factor o parámetro ejerce en condiciones determinadas, una influencia decisiva, favorable o adversa en la operación.

Los aspectos que ameritan una revisión sistemática en cuanto a su funcionamiento en la empresa son:

- 1.- El campo de las actividades de la empresa, en el ámbito nacional y local.
- 2.- La localización favorable de la producción tanto para los proveedores como para los consumidores.
- 3.- El control de las operaciones.
- 4.- La política económica y la dirección de las actividades económicas.
- 5.- La selección de los productos que vayan a ser elaborados.
- 6.- La planeación de los procesos de producción.
- 7.- La influencia de los recursos monetarios.
- 8.- El equilibrio de las operaciones financieras.
- 9.- La maquinaria apropiada.
- 10.- La disposición del equipo.
- 11.- El adiestramiento del personal.
- 12.- Los suministros adecuados.
- 13.- La calidad de los materiales.
- 14.- La organización de la producción.
- 15.- Las normas de calidad.
- 16.- La política de precios.
- 17.- Los métodos de distribución.
- 18.- La asignación de los costos a los productos manufacturados.
- 19.- La información sobre las transacciones.

Una vez analizados todos estos aspectos, para que haya un buen funcionamiento dentro de la empresa, se podrá determinar si se pueden lograr mejoras en el incremento de la productividad de la misma.

2.6 EL FACTOR HUMANO COMO DETERMINANTE EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Todo sistema productivo, se ve directamente afectado por la intervención del hombre, ya que éste se haya involucrado desde las etapas iniciales de planeación, organización y dirección, hasta las de control, ejecución y evaluación final del proceso. Por lo tanto es necesario buscar y tomar en cuenta factores que permitan una mejor armonía entre el trabajador y la empresa, para que se obtengan los mejores beneficios.

La motivación hacia el trabajo.- Es muy común escuchar en las organizaciones: "Hay que motivar a nuestro personal para que trabaje más". Frecuentemente a este mandato se le dá un cariz manipulatorio. Generalmente se emplea el término como sinónimo de inducción o excitación, destacando la "Motivación hacia el trabajo"; pero en esta fase se habla de dirección, como si el trabajo fuera el factor hacia el cual tendiese la conducta y como si el trabajo fuese capaz de incitar, mantener y dirigir la conducta, en otras palabras se trata de convertir el trabajo en un fin; sin embargo para la mayoría de las personas el trabajo no es sino un medio para lograr otras cosas. Sin negar que algunas circunstancias el trabajo en sí mismo puede ser gratificante, no podemos pensar que todo el mundo va a considerarlo un fin en sí mismo; por el contrario, debemos conocer cuales son los objetivos de las personas, que pueden ser logrados a través de un medio: el trabajo.

Por otro lado, todavía se habla de que un trabajador "contento", produce más y mejor. Es muy común caer en el error de que un trabajador produce más y mejor. (Pero la motivación es uno de los muchos elementos que es necesario tomar en cuenta en el proceso productivo). El individuo desarrolla un esfuerzo (es decir, manifiesta su conducta), que se finca en su personalidad, pero condicionado en parte por su ambiente cultural y por la organización. Por ejemplo: un obrero puede estar motivado para alcanzar una producción elevada, pero si sus compañeros de trabajo lo presionan para que no lo haga o si los procedimientos de la organización fallaron y no tiene materia prima, entonces no logrará esa elevada producción. Si trabaja a un ritmo impuesto por la línea de montaje (tecnología), su motivación elevada no servirá de nada. Volviendo al esfuerzo, este tiene por objeto, alcanzar dos tipos de objetivos: los del individuo y los de la organización. Entre más cercanos están unos de otros tanto más será el esfuerzo puesto en juego y llevará a premios. Entre más separados, menos beneficiará a la organización con ese esfuerzo. Si contribuye a alcanzar los objetivos de la organización, el trabajador recibirá incentivos (ascensos, premios en efectivo, felicitaciones, etc.), pero en caso contrario obtendrá sanciones, castigos, etc. Tanto los premios como las sanciones van a redundar en su motivación.

La organización emplea esos medios de recompensa o sanción para tratar de influir sobre la conducta de sus miembros; para que se realice un aprendizaje efectivo, los incentivos y premios deben resultar atractivos para los miembros de la organización; es decir, deben estar constituidos de manera que sirvan a estos para lograr sus objetivos personales.

Ahora bien: ¿Cuáles son esos objetivos personales? Evidentemente como su nombre lo indica, los estrictamente individuales. Sin embargo, ya se ha tomado como base una "naturaleza humana", común a todos los hombres, o bien recurriendo al concepto de cultura, podemos pensar en encontrar objetivos o motivaciones generales que pueden reducirse a unas pocas categorías, sin dejar de tener en cuenta que esas motivaciones generales están matizadas por la individualidad.

Esto se puede entender mejor al explicar la Jerarquía de Necesidades de Abraham Maslow; el cual, plantea que el comportamiento del hombre tenderá a la satisfacción de sus necesidades a través del siguiente orden:

- 1.- Fisiológicas.
- 2.- Seguridad.
- 3.- Afiliación (Sociales).
- 4.- Estima.
- 5.- Autorrealización.

Las necesidades fisiológicas son las de mayor jerarquía, ya que tienden a ser más fuertes mientras no las satisfacen en alguna medida. Son las necesidades humanas fundamentales que sostienen la vida misma. Mientras el individuo, no satisfaga este nivel, en forma aceptable, su energía estará dedicada al logro de su supervivencia y los otros factores le motivarán débilmente.

Quando el nivel superior ha sido cubierto satisfactoriamente por el sujeto, las necesidades de seguridad, ocupan el lugar principal dentro de su actividad. "Estas consisten esencialmente en la necesidad de estar libre del miedo al peligro físico y a la privación de las necesidades fisiológicas fundamentales", puede traducirse en la autoconservación de los factores presentes y en la prevención de los satisfactores del futuro. Si éstos elementos son puestos en peligro, lo demás no tendrá importancia para el hombre.

Al lograr una cierta estabilidad en los satisfactores para los niveles anteriores, "la afiliación o aceptación como la necesidad dominante de la estructura". Siendo el hombre un ser social, tiene necesidades de pertenecer y de ser aceptado por diversos grupos, de esta manera, no se concretará a pertenecer a un sólo grupo, sino que buscará, su relación con varios, dentro del ramo de su interés y actividad. Una vez dentro de éstos grupos, no será suficiente la membresía al grupo o grupos, sino que, tendrá la necesidad de estimar, ya sea oír su labor dentro del grupo o por su actividad personal, ocupando esta necesidad el punto principal de comportamiento. "La mayoría de la gente necesita tener una alta valoración de sí misma y que este firmemente basada en la realidad: en el reconocimiento y en el respeto de los demás". Al satisfacer suficientemente la estima, el hombre alimenta su autoimagen, obteniendo seguridad y control en sí mismo, así como influencia en su medio.

Una vez que la estima empieza a satisfacerse convenientemente, la autorealización o necesidad de desarrollar al máximo el potencial de uno mismo, toma un primer lugar en las necesidades del individuo, "la autorealización es el deseo del hombre, de convertirse en aquello que se sabe capaz de llegar a ser".

Las actitudes de la persona dentro del trabajo dependerán del grado en que considere que el trabajo satisface sus necesidades y le proporcione los satisfactores que apetece. Así podemos decir, que según la necesidad que se deba satisfacer, será la motivación que lo induzca a trabajar con menos o más satisfacción.

La influencia del factor humano es decisiva en la empresa, por lo que se hace indispensable contar con un personal eficiente, en los diversos niveles del organigrama funcional, para la operación óptima de la misma. Sin embargo, la calificación del personal no es el único elemento que garantiza

su máxima eficiencia. La formación y el desarrollo del individuo debe contemplar elementos motivantes, resumiéndose en los siguientes:

- 1.- Estímulos económicos que alienten y mejoren su nivel de vida y el de su familia.
- 2.- Estímulos sociales que involucren al trabajador en forma participativa.
- 3.- Estímulos ambientales que proporcionen un mayor y mejor desenvolvimiento en el trabajo.

Satisfacer éstos requisitos, pensando siempre en función del individuo mismo, determinará en gran medida el nivel de productividad de la empresa.

El costo de esta política de recursos humanos representa una inversión que rinde grandes beneficios, ya que propicia un auténtico desarrollo integral del individuo y una mayor participación tanto de ejecutivos como de empleados y obreros para lograr los objetivos de la empresa.

2.7 EL ENFOQUE DE SISTEMAS

El enfoque de sistemas, no se reduce a ser una herramienta de análisis, sino que es una filosofía de trabajo, una revolución en la comprensión de problemas actuales, es decir, amplía y renueva nuestra incursión en todos los sistemas que conformen el mundo moderno. Es una perspectiva totalista en la que se incluyen todas las partes interactuantes de un sistema considerado. Se hará referencia al enfoque de sistemas para destacar las relaciones existentes entre los diversos elementos de las organizaciones, así como los nexos entre estas y su medio ambiente, a fin de destacar y hacer conciencia de que las organizaciones constituyen unidades integrales, dentro de las cuales, cualquier cambio afecta la estructura misma y a su medio en conjunto.

La lista de estudiosos del Enfoque de Sistemas, es a la fecha interminable y día con día se ve incrementada por la diversidad de asepciones del enfoque sistémico, no podemos inferir que exista una mejor definición, por lo que consideraremos más conveniente desarrollar una, como un consenso de las ideas más comunmente expuestas.

Algunas de las definiciones más notables y difundidas son:

- C. West Churchman, que define al sistema, como el conjunto de partes coordinadas para lograr un conjunto de metas y objetivos.
- C. Russell L. Ackoff, señala que un sistema es un conjunto de dos ó más elementos interrelacionados de cualquier especie.
- C. Ludwig Von Bertalanffy, señala que un sistema es un conjunto complejo de elementos interactuantes.

El término sistema ha sido empleado desde hace varias décadas con la concepción que aquí utilizamos. Sin embargo, la palabra "Sistema", se asocia comúnmente a Hardware y Software de computadoras e investigación de operaciones, debido en parte, a que tanto la aplicación de las computadoras como de los modelos de investigación de operaciones, se han impulsado a ritmo vertiginoso y ha dado una sólida base al Enfoque Sistemático.

Esta asociación a perdido sentido, pues el campo de acción de la Teoría de Sistemas, es prácticamente limitado, lo cual ha propiciado que ahora consideremos la economía de una nación como un Sistema compuesto por subsistemas, la operación empresarial como resultado de la actividad de sus subsistemas, la fisiología humana, como producto de la actividad de sus componentes, en forma tal que para comprender y analizar la economía nacional, la operación empresarial y la fisiología humana, debemos efectuarlo a través del Enfoque Sistemático. Así, en el campo de los negocios, el análisis de las unidades departamentales de una organización para incrementar la productividad o cualquier otro fin que se persiga, debe llevarse a cabo con la concepción de sistemas, y en general, la solución a situaciones problemáticas debe plantearse igualmente en el esquema sistemático.

En base a las definiciones anteriores, podemos decir que un sistema, es una colección de componentes que pueden interactuar en forma coordinada o no coordinada y que persiguen un fin.

De nuestra definición, podría deducirse que existe una discordancia al decir que los componentes pueden actuar en forma coordinada o no coordinada, pero es evidente que la economía de una nación, siendo un sistema, puede tener poca o nula coordinación entre sus componentes, es decir, una economía nacional en crisis sigue siendo un sistema, aunque exista una desarticulación entre los factores de la producción, sin que por esto la Teoría de Sistemas pierda su significación. Juan Prawda, cita "Todo sistema tiene componentes e interacciones entre los mismos. Algunas interacciones son controlables, mientras que otras no lo son". Con esta premisa es de gran importancia señalar que la no coordinación no es homónimo de no interacción, pues dos componentes o subsistemas pueden estar interactuando sin que esto implique una coordinación en términos de los fines del sistema, es decir, están interactuando sin control en sus componentes.

Para un análisis de sistemas, es necesario contar con una descripción detallada que nos permita identificarlo. Un modelo relativamente difundido es el de C. West Churchman y que consiste en la conceptualización del sistema a través de los cinco puntos siguientes:

- 1.- Objetivo.
- 2.- Medio ambiente.
- 3.- Recursos del sistema.

- 4.- Componentes, actividades, metas y medidas de actuación.
- 5.- Administración del sistema.

1.- **Objetivo.** Incrementar las utilidades netas y el crecimiento físico y de mercado de la empresa. Las medidas de actuación se reflejan principalmente en los estados financieros.

2.- **Medio ambiente.** Está constituido por todos aquellos sistemas, subsistemas y componentes que afectan el funcionamiento del sistema y que no están bajo su control, de la misma forma las actividades del sistema en mayor o menor grado a su medio ambiente.

Se han considerado los siguientes factores como el medio ambiente del sistema.

a) **Mercado.** El precio del producto constituye uno de los factores que no es controlable por el sistema, puesto que se fija de acuerdo a la elasticidad o inelasticidad del producto, es decir, a las fuerzas libres del mercado. La demanda del producto es otra variable no controlada por el sistema. Las políticas de comercialización de la competencia es otra variable más.

b) **Restricciones legales.** Este factor es uno de los menos flexibles a que se encuentra sujeta la empresa, por lo que es de gran importancia considerar el impacto que tiene en la dinámica empresarial. Las principales variables a las que está sujeta són:

- Política fiscal.
- Contratos colectivos y política sindical.
- Control de precios.
- Aranceles de importación.
- Etc.

c) **Avance tecnológico.** Es un factor determinante en la industria de la transformación, pues actualmente vivimos en una sociedad tecnológica y por lo mismo la obsolescencia de una empresa o su retraso con relación a empresas altamente automatizadas, puede significar su desaparición del mercado industrial.

3.- **Recursos del sistema.** Como recursos del sistema debemos considerar todos los elementos tangibles o intangibles con que cuenta el sistema, como el medio para el logro de sus objetivos. Se han considerado los siguientes:

- a) **Personal.**
 - Nivel de capacitación.
 - Iniciativa.
 - Disponibilidad.
- b) **Capital.**
 - Materias primas (en inventario de producción en proceso y en inventario de producto terminado).
 - Equipo.

- Dinero.
- Disponibilidad en tiempo del dinero, equipo y personal.
- c) Ubicación.
 - Con relación al mercado actual y potencial, y con relación a la disponibilidad de la mano de obra.
 - Con relación a los proveedores o disponibilidad de materia prima o herramientas.

4.- Componentes, actividades, metas y medidas de actuación. Los componentes del sistema, de acuerdo al concepto de Churchman, no obedecen a alguna división organizacional, sino a entes tecnológicos, y son los siguientes:

- a) Administración general.
- b) Administración de ventas.
- c) Administración de personal.
- d) Compra y manejo de materiales.
- e) Mantenimiento.
- f) Producción.
- g) Control de calidad.
- h) Ventas.
- i) Publicidad.
- j) Mercadotecnia.

La designación de los componentes es función de los objetivos del sistema, pues se identifican para controlar sus medidas de actuación.

5.- Administración del sistema. Es la actividad que fundamentalmente genera los planes para el sistema y coordina que se lleve a cabo su ejecución. Los vínculos con los componentes son en la medida en que se presenten con una desviación del plan establecido, es decir, ejercer un control para que se lleven a cabo los planes. Además evalúa los planes de actuación con la finalidad de planear el cambio de éstos, siendo éste, un proceso continuo y perfectible, pues los objetivos no son estáticos, ya que el sistema está en constante cambio.

La identificación de desviaciones y la evaluación de los planes debe estar apoyada en una información oportuna y precisa, por esto, cada componente debe tener un mecanismo de información, al menos, cuando se presenten las desviaciones de los planes a ejecutar para que el administrador corrija la desviación o si es recomendable, modifique los planes originales.

El siguiente esquema, nos muestra una conceptualización más amplia de lo que es un sistema:

MERCADO

RESTRICCIONES LEGALES

SISTEMA

TECNOLOGICO

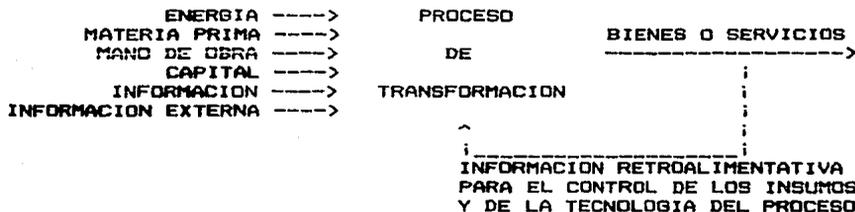
GENERACION DE POLITICAS ACORDES A LAS IMPOSICIONES DEL MEDIO AMBIENTE

El impacto del medio ambiente en el sistema es determinante, lo cual, obliga a la empresa a tomar políticas acordes con las restricciones de su medio ambiente.

2.6 LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

A.- Concepto.

El analizar los sistemas productivos de una empresa, requiere de gran dedicación y cuidado, ya que de esto dependerá que el proceso de fabricación del producto sea el adecuado para lograr incrementar la productividad de dicha empresa. Por otro lado tenemos que, un sistema productivo es un proceso mediante el cual los insumos se transforman en bienes o servicios. Estos insumos pueden ser: energía, materia prima, mano de obra, capital, información, etc.



Estos insumos se convierten en bienes o servicios a través de un proceso tecnológico, que es un método particular que se emplea para transformar los distintos insumos en productos. Un cambio en la tecnología modifica la forma en que un insumo se emplea con relación a otro y puede también modificar el producto final. Los tipos de insumos varían de una industria a otra.

Algunos ejemplos de sistemas productivos son los siguientes:

OPERACION	INSUMOS	PRODUCTOS
Banco	Cajeras, personal, equipo de computación instalaciones y energía.	Servicios financieros (préstamos, depósitos, etc.)
Restaurant	Cocineros, meseros equipo, instalaciones y energía.	Comida, clientes satisfechos variedad de entretenimiento.

B.- Problemas Relativos a los Sistemas Productivos.

Los problemas relativos a los sistemas productivos pueden dividirse en dos grandes áreas, que son:

- a) Problemas del Diseño del Sistema Productivo.
- b) Problemas de Análisis y Control de las Operaciones del Sistema Productivo.

a) Problemas del Diseño del Sistema Productivo.

- 1.- Ubicación de la planta.
- 2.- Arreglo de las instalaciones.
- 3.- Manejo de materiales.

1.- Ubicación de la planta.

- Ubicación del mercado.
- Ubicación de los materiales.
- Facilidad de transporte.
- Suministros de mano de obra.
- Fuentes de energía.
- Disponibilidad de agua.
- Instalación para la eliminación de desperdicio.
- Clima.
- Características de la comunidad.
- Reglamentos gubernamentales.
- Impuestos.
- Costo del terreno.

2.- Arreglo de las instalaciones.

- Gráficas del flujo del proceso.
- Plantillas.
- Modelos a escala.

3.- Manejo de materiales.

- b) Problemas de Análisis y Control de las Operaciones del Sistema Productivo.

- 1.- Determinación de la ruta que debe usarse.
- 2.- El programa cronológico que debe usarse.
- 3.- Forma en que deben despacharse las órdenes.
- 4.- La manera en que las actividades de producción deben mantenerse dentro del programa.

C) Tipos de Sistemas Productivos.

- 1.- Sistema productivo en línea.
- 2.- Sistema productivo intermitente.
- 3.- Sistema productivo por proyecto.

1.- Sistema Productivo en Línea. El flujo en línea se caracteriza por una secuencia lineal de las operaciones necesarias para producir el producto o servicio. Como ejemplos podemos citar las líneas de ensamble y las cafeterías. En las operaciones de flujo en línea, el producto debe estar bien estandarizado y fluir de una operación o estación de trabajo a la siguiente de acuerdo a una secuencia ya establecida. Las tareas individuales deben estar estrechamente acopladas y balanceadas para que una tarea no demore a la siguiente.

Las operaciones de flujo en línea se dividen algunas veces en dos tipos de producción: Producción en masa y Producción continua. La producción en masa, por lo general se refiere a un tipo de operación formada por una línea de ensamble, tal como se usa en la industria automotriz. La producción continua, se refiere a las llamadas industrias de proceso, como la industria química, la del papel, la del acero, etc. Aunque ambos tipos de operaciones se caracterizan por un flujo lineal, los procesos continuos tienden a ser más automatizados y a producir productos más estandarizados.

Las operaciones en línea son extremadamente eficientes, pero también extremadamente inflexibles. La eficiencia se debe a la adopción de bienes de capital en vez de mano de obra restante a través de tareas rutinarias casi en su totalidad. El alto nivel de eficiencia requiere que se mantenga un fuerte volumen de producción en las operaciones de flujo con el objeto de recobrar el costo del equipo especializado. Este a su vez, requiere una línea de productos estándar que sea más o menos estable a lo largo del tiempo. Debido a esta estandarización y a la organización secuencial de las tareas, resulta difícil y costoso modificar el producto o el volumen de producción, por tanto, estas operaciones son bastante inflexibles.

Desde luego, las operaciones en línea pueden justificarse sólo en un número limitado de situaciones. Los requerimientos generales son de un alto volumen de producción y de un producto estandarizado. Si estas condiciones se cumplen, es común que la misma competencia aplique el uso de un flujo en línea gracias a su gran eficiencia potencial. No obstante, una empresa debe analizar con cuidado la decisión de emplear operaciones en línea; este análisis no debe basarse nada más en la eficiencia, sino que

deben considerarse otros factores como son: el riesgo de obsolescencia del producto, una posible insatisfacción laboral debida a los trabajos rutinarios y el riesgo de un cambio en la tecnología de procesos.

CARACTERISTICAS.

- a) Se fabrica contra pronóstico.
- b) Se utiliza maquinaria especializada.
- c) Hay menores costos por lotes grandes.
- d) Existe poca variedad de productos.
- e) Hay menor inventario de producto terminado.

VENTAJAS.

- 1.- Mayor facilidad para planear la producción.
- 2.- Equipo de manejo de materiales automático.
- 3.- Mayor productividad de espacio.
- 4.- Canales de comercialización a base de publicidad.
- 5.- Menor movimiento de materiales.

2.- Sistema Productivo Intermitente. Los procesos de flujo intermitente, se caracterizan por la producción por lotes a intervalos intermitentes. En este caso, el equipo y la mano de obra se organizan en centros de trabajo por tipos similares de habilidades o equipo. En consecuencia, un producto o trabajo fluirá nada más hacia aquellos centros de trabajo que requiere y se saltará los demás. Esto produce un patrón de flujo mezclado.

Las operaciones intermitentes usan equipos diseñados para fines generales y mano de obra altamente calificada; por tanto, son muy flexibles para cambiar el producto o el volumen de producción; pero también son bastante ineficientes. Al mismo tiempo, su flexibilidad conduce a severos problemas de control de inventarios, programación de actividades y calidad.

Cuando una operación intermitente funciona a casi toda su capacidad, se acumularán altos inventarios de productos en proceso y aumentará el tiempo de producción de los lotes completos. Esto se debe a la interferencia que se produce cuando distintos trabajos requieren el mismo equipo o la misma mano de obra en el mismo momento, la cual, lleva a una disminución significativa de la utilización del equipo y de la mano de obra respecto de la que se obtiene en las operaciones en línea.

Una característica básica, es que se agrupan los equipos similares y las habilidades de trabajo parecidas. Esto también se conoce como una forma de distribución de planta por proceso. En contraste, el flujo en línea se llama distribución de planta por producto, debido a que los distintos procesos, equipos y habilidades manuales se colocan en una secuencia que depende de la forma en que se elabora el producto.

Las operaciones intermitentes, pueden justificarse cuando el producto carece de estandarización o el volumen de producción es bajo. En este caso, la operación intermitente es la más económica e involucra menor riesgo. Tal forma de operar es común al principio del ciclo de vida de todos los productos, tanto los que pueden llegar a captar una gran clientela como los que tienen un mercado que implica un bajo volumen de producción.

CARACTERISTICAS.

- a) Se fabrica gran variedad de productos en pequeñas cantidades.
- b) Se fabrica contra pedido del cliente.
- c) Los costos son mayores para lotes pequeños.
- d) Si existe inventario de producto terminado.

VENTAJAS.

- 1.- El equipo que se requiere es flexible.
- 2.- Es el proceso de elaboración más económico.
- 3.- Los equipos se pueden agrupar por su similitud.
- 4.- Se pueden mezclar los flujos del producto.

3.- **Sistemas Productivos por Proyecto.** Se usan para producir un producto único tal como una obra de arte, un concierto, un edificio o una película. Cada unidad de éstos productos se elabora como un sólo artículo. Estrictamente hablando, aquí no existe un flujo de producto, pero sí existe una secuencia de operaciones. en este caso, todas las tareas u operaciones individuales deben realizarse en una secuencia tal que cada una contribuya a los objetivos finales del proyecto. Un problema significativo en la administración de proyectos se refiere a la planeación, secuenciación y control de las tareas individuales que serán necesarias para la conclusión de todo proyecto.

Este tipo de operaciones se usa cuando existe una gran necesidad de creatividad y originalidad. Es difícil automatizar proyectos puesto que se realizan una sólo vez; sin embargo, algunas veces puede usarse equipo diseñado para usos generales con el objeto de reducir los requerimientos de mano de obra. Los proyectos se caracterizan por un alto costo y por la dificultad que representa la planeación y el control administrativos. Esto se debe a que con frecuencia es difícil definir un proyecto al inicio, ya que puede estar sujeto a un alto grado de cambios e innovaciones.

CARACTERISTICAS.

- a) Reduce el manejo de la pieza mayor.
- b) Les permite a los operarios altamente capacitados completar su trabajo en un punto.
- c) Se fabrican una alta variedad de productos.
- d) El equipo de montaje es responsable de la calidad del producto

VENTAJAS.

- 1.- El equipo que se requiere es flexible.
- 2.- No se requiere una ingeniería de distribución muy organizada ni costosa.
- 3.- Nos permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados, así como en la secuencia de las operaciones.
- 4.- Se adapta a la gran variedad de productos y a la demanda intermitente de los mismos.

D) Características de los Sistemas Productivos.

CARACTERISTICAS	EN LINEA	INTERMITENTE	POR PROYECTO
PRODUCTO			
Tipo de pedido	Continuo o en lotes grandes	En lotes	Una sola unidad
Flujo del proceso	Secuencial	Mezclado	Ninguno
Variedad de productos	Baja	Alta	Muy alta
Tipo de mercado	En masa	Clientes	Unico
Volumen	Alto	Mediano	Una sola unidad
MANO DE OBRA			
Habilidades	Bajas	Altas	Altas
Tipo de tarea	Repetitiva	No rutinaria	No rutinaria
Salario	Bajo	Alto	Alto
CAPITAL			
Inversión	Alta	Mediana	Baja
Inventario	Bajo	Alto	Medio
Equipo	Usos especiales	Usos generales	Usos generales
OBJETIVOS			
Flexibilidad	Baja	Mediana	Alta
Costo	Bajo	Mediano	Alto
Calidad	Consistente	Más variable	Más variable
Tiempo de procesamiento	Bajo	Mediano	Alto
CONTROL Y PLANEACION			
Control de la producción	Fácil	Difícil	Difícil
Control de la calidad	Fácil	Difícil	Difícil
Control de los inventarios	Fácil	Difícil	Difícil

C A P I T U L O T R E S

ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD

3.1 INTRODUCCION.

Desarrollar el conjunto de planes estratégicos y de operación de una empresa no es una tarea sencilla. Precisamente, la dificultad que presenta explica el hecho de que muchas empresas no dispongan de planes explícitos para hacer frente al futuro, sino que, intuitivamente, en forma tentativa y adaptativa van desarrollando su estrategia y planes de operación.

Se requiere de una gran capacidad de reflexión y de decisión, del uso de técnicas de planeación, de programación y de control, para poder elaborar un sistema completo de planes, que nos permitan elevar la productividad de la empresa.

La existencia de los planes estratégicos y operativos no son, sin embargo, suficientes para poder elevar la productividad, por más adecuados y atinados que sean y por más democrático que haya sido el proceso para su formulación.

Tales planes son la medida de la productividad que la empresa pretende lograr; pero, de hecho, se dan muchas circunstancias prácticas que se opondrán a su ejecución. Por tanto, es necesario, realizar un diagnóstico de productividad de la empresa, en el cual, se analizarán uno a uno todos los factores que en ella intervienen para elevar la productividad.

3.2 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.

Debido al constante incremento de la inflación que se está padeciendo desde hace algunos años, la productividad ha adquirido una repentina relevancia en todos los campos de la rama industrial, siendo aquí, el lugar más adecuado para aplicar métodos o estudios enfocados a incrementar dicha productividad. Es por esto, que se realizará un diagnóstico de la empresa, para conocer la situación actual y real de la misma, y así poder determinar las fallas por las cuáles su productividad no es incrementada.

3.3 PRINCIPIOS DEL DIAGNOSTICO DE PRODUCTIVIDAD.

Antes de analizar las funciones básicas de la empresa, cabe mencionar para la realización adecuada del siguiente diagnóstico los siguientes principios:

- 1.- Principio de la Función Limitante.
- 2.- Principio de la Función Limitada.
- 3.- Principio de los Círculos Viciosos.

1.- Principio de la Función Limitante. Una función desempeñada poco eficientemente, limitará el rendimiento y la productividad de otras funciones así como el resultado final de la empresa.

Ejemplificando este principio de acuerdo a nuestro análisis (VER MATRIZ DE LIMITACIONES Y CAUSAS); podemos observar como la función 10.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA, es una de las funciones más limitantes en porcentaje y en número de funciones limitadas, (94.18% y 7 funciones respectivamente). Debido a esto las demás funciones no podrán desempeñar sus actividades adecuadamente, lo cual, a su vez, es negativo para la empresa.

2.- Principio de la Función Limitada. Deberá considerarse poco productivo todo esfuerzo adicional que se emplee en una función con la intención de mejorar su rendimiento si antes no se eliminan los obstáculos que otras funciones anteponen en el cambio a su objetivo.

Ejemplificando este principio, tomemos a la función 1.- MEDIO AMBIENTE, de la misma matriz de limitaciones y causas, la cual, tiene una eficiencia del 66.25% y se encuentra limitada por ella misma con el 100%. La función 2.- DIRECCION, tiene una eficiencia del 44.55% y se encuentra limitada por ella misma con un 35.85% y por todas las funciones con sus porcentajes respectivos.

3.- Principio de los Círculos Viciosos. Se constituye un círculo vicioso cuando dos ó más funciones se limitan una a continuación de la otra y la última de la cadena limita a la primera. En este caso la acción debe ser la adecuada para romperlo en el eslabón más débil.

Ejemplificando este principio, (VER LA FIGURA 1 DE LA RED DE LIMITACIONES), podemos observar el círculo vicioso que se forma con las siguientes funciones: 9,8,7,6,5,9, esto nos indica que la función 9 limita a la 8, esta a la 7, esta a la 6, esta a su vez limita a la 5 que es una de las funciones limitantes de la función 9. Como podemos observar, este círculo vicioso se puede romper en la función 6 que limita a la 5 con el porcentaje más bajo, que es de 2.12%.

3.4 METODOLOGIA DEL DIAGNOSTICO.

- A.- Localización de Funciones.
- B.- Recopilación de Datos.
- C.- Análisis Factorial.
- D.- Análisis Causal.
- E.- Matriz de Limitaciones y Causas.
- F.- Red de Limitaciones.

A.- LOCALIZACION DE FUNCIONES.

Para la localización real de las funciones se hará uso de la definición, función y elemento de la función, del organigrama de la empresa y del asesor de cada una de las funciones.

- 1.- Medio Ambiente
- 2.- Dirección

Jefe de Relaciones
Gerente o Director

3.- Productos y Procesos	Jefe de Diseños
4.- Financiamiento	Tesorero
5.- Fuerza de Trabajo	Jefe de Personal
6.- Suministros	Jefe de Compras
7.- Medios de Producción	Jefe de Mantenimiento
8.- Actividad Productora	Jefe de Producción
9.- Mercadeo	Gerente de Ventas
10.- Contabilidad y Estadística	Contador

1.- **MEDIO AMBIENTE.** Es el conjunto de influencias externas que actúan sobre la operación de las empresas.

Su función es: Mantener oportunamente informada a la empresa sobre los cambios que ocurren en las condiciones externas, para su debida orientación, e informar a su vez al exterior acerca de sus actividades.

Elementos:

- 1.- FISICO.
- 2.- POLITICO.
- 3.- ECONOMICO.
- 4.- SOCIAL.

2.- **DIRECCION.** Es la orientación y manejo de la empresa mediante la dirección y vigilancia de sus actividades.

Su función es: Fijar a la empresa objetivos razonables y proveerla de los medios necesarios para alcanzarlos de manera económica.

Elementos:

- 1.- OBJETIVOS Y POLITICAS.
- 2.- RELACIONES PUBLICAS Y COMUNICACIONES.
- 3.- PLANEACION Y PROGRAMACION.
- 4.- MANEJO DE LA EMPRESA.
- 5.- CONTROL.
- 6.- SERVICIOS INTERNOS.

3.- **PRODUCTOS Y PROCESOS.** Es la selección y diseño de los bienes que se han de producir y de los métodos usados en la fabricación de los mismos.

Su función es: Seleccionar para su producción, los artículos que al mismo tiempo que presten servicios a los consumidores, rindan beneficios a la empresa y determinar los procesos adecuados de producción.

Elementos:

- 1.- PRODUCTOS.
- 2.- PROCESOS.

4.- FINANCIAMIENTO. Es el manejo de los aspectos monetarios y crediticios.

Su función es: Proveer los recursos monetarios adecuados, por su cuantía y origen, para efectuar las inversiones necesarias así como para desarrollar las operaciones de la empresa.

Elementos:

- 1.- ESTRUCTURA DE LA FUNCION.
- 2.- INVERSIONES DE LOS SOCIOS.
- 3.- CREDITOS BANCARIOS.
- 4.- ACREEDORES DIVERSOS.
- 5.- CREDITOS AL CONSUMIDOR.

5.- FUERZA DE TRABAJO. Es el personal ocupado por la empresa.

Su función es: Seleccionar y adiestrar un personal idóneo y organizarlo, tratando de alcanzar la óptima productividad en el desempeño de sus labores.

Elementos:

- 1.- ESTRUCTURA DE LA FUNCION.
- 2.- RECLUTAMIENTO.
- 3.- FORMACION.
- 4.- COORDINACION.
- 5.- RETRIBUCION Y PRESTACIONES.
- 6.- SEGURIDAD INDUSTRIAL.

6.- SUMINISTROS. Es el conjunto de materias primas, materiales, accesorios y servicios.

Su función es: Suministrar a la empresa una corriente continua de materiales y servicios de calidad y precios convenientes.

Elementos:

- 1.- COMPRAS.
- 2.- INVENTARIOS.

7.- MEDIOS DE PRODUCCION. Es el conjunto de inmuebles, equipos, maquinaria, herramientas o instalaciones de servicio.

Su función es: Dotar a la empresa de terrenos, edificios, maquinaria y equipo que le permitan efectuar sus operaciones eficientemente.

Elementos:

- 1.- MEDIOS DE PRODUCCION.

8.- ACTIVIDAD PRODUCTORA. Es la transformación de los materiales en productos que puedan comercializarse.

Su función es: Organizar y efectuar las operaciones de producción en forma eficiente y económica.

Elementos:

- 1.- ESTRUCTURA DE LA FUNCION.
- 2.- PLANEACION Y CONTROL.
- 3.- CONTROL DE CALIDAD.

9.- MERCADEO. Es la orientacion y manejo de las ventas y la distribucion de los productos.

Su funcion es: Adoptar las medidas que garanticen el flujo continuo de los productos al mercado y que proporcionen el optimo beneficio tanto a la empresa como a los consumidores.

Elementos:

- 1.- SITUACION DE LAS VENTAS.
- 2.- ESTRUCTURA DE LAS VENTAS.
- 3.- SITUACION DEL MERCADO.
- 4.- CANALES DE DISTRIBUCION.

10.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA. Es el registro e informacion de las transacciones y operaciones.

Su funcion es: Establecer y tener en funcionamiento una organizacion para la recopilacion de datos, particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos economicos de sus operaciones.

Elementos:

- 1.- ESTRUCTURA DE LA FUNCION.
- 2.- INFORMACION.
- 3.- AUDITORIA.
- 4.- ARCHIVOS.

B.- RECOPIACION DE DATOS.

Un diagnóstico, así como cualquier otro análisis, no podrá ser mejor que la veracidad y oportunidad de la información con que se cuente.

La recopilación de datos debe ser hecha directamente con los responsables de las funciones, mediante cuestionarios que investiguen la poca o buena eficiencia de los elementos y sus componentes.

C.- ANALISIS FACTORIAL.

Para el análisis de los factores recopilados en los cuestionarios se valorizarán los elementos y componentes en: existentes o inexistentes. Los elementos existentes serán estimados en grados de satisfacción: bueno, regular y malo, a criterio del responsable de la función.

Los elementos satisfactorios valen un punto; los regulares medio punto y los malos un cuarto de punto. Los elementos inexistentes no tienen valor. El cálculo del porcentaje de eficiencia de la función o de sus elementos se hace mediante la siguiente fórmula.

$$E = \frac{a + b/2 + c/4}{n}$$

en donde:

- E = Porcentaje de eficiencia.
- a = Número de elementos satisfactorios.
- b = Número de elementos regulares.
- c = Número de elementos malos.
- n = Número total de los elementos analizados.

Para el análisis factorial se usa un cuadro que contiene la lista de los elementos y sus grados de importancia.

Si el elemento que se analiza es inexistente, pero no es necesaria su existencia en la función, debe encerrarse el "*" dentro de un círculo y en este caso no cuenta en el total de los elementos analizados "n".

D.- ANALISIS CAUSAL.

El análisis causal puede hacerse simultáneamente con el análisis factorial, para ello se utilizan 10 columnas, una para cada función, que se colocarán a la derecha del cuadro del análisis factorial.

En estas columnas se anotará una cruz indicando la función que origina la limitación anotada en las columnas "b", "c" o "d". Cuando en el análisis factorial se anota el factor como satisfactorio en "a", entonces no hay necesidad de hacer ninguna anotación en las columnas del análisis causal.

Al terminar de hacer el análisis, se sumarán las cruces que se encuentren en cada columna. A continuación se determinan los porcentajes en que cada función limita a la función estudiada. Estos porcentajes serán igual al total de cruces por columna dividido entre la suma total de las diez columnas.

Para una mejor comprensión de la aplicación de esta metodología, usaremos los siguientes componentes en los cuadros posteriores.

- a) Elementos.
- b) Peso de los elementos.
- c) Cuestionario por elemento.
- d) Suma de las valorizaciones del cuestionario.
- e) Suma de los causales por función.
- f) Eficiencia del elemento.

- g) Puntuación por elemento.
- h) Eficiencia de la función.

Tomando como ejemplo la función 4.- FINANCIAMIENTO (Ver cuestionario de la función financiamiento pags.).

a) En este caso sus elementos de apreciación son cinco:

- 1.00 ESTRUCTURA DE LA FUNCION.
- 2.00 INVERSIONES DE LOS SOCIOS.
- 3.00 CREDITOS BANCARIOS.
- 4.00 ACREEDDRES DIVERSOS.
- 5.00 CREDITOS AL CONSUMIDOR.

b) El peso de los elementos aparece indicado a la derecha de cada uno. Ejemplo: 3.00 CREDITOS BANCARIOS. su peso es: 0.20 .

c) Los cuestionarios se constituyen con los subítemos de cada elemento. Ejemplo: 1.13 Programas mensuales de pagos, es la pregunta 13 que forma parte del cuestionario del elemento 1.00 ESTRUCTURA DE LA FUNCION.

d) Son los subtotales que aparecen al finalizar el análisis de cada elemento de las columnas a, b, c y d.

e) Son los subtotales que aparecen al finalizar el análisis de cada elemento con respecto a la función causante en las columnas de la uno a la diez.

f) La eficiencia del elemento se encuentra aplicando la fórmula que nos indica el paso número tres del análisis factorial. Su cálculo se localiza al calce del cuadro de la EFICIENCIA DE FINANCIAMIENTO.

g) La puntuación por elemento se obtiene del producto de la eficiencia del elemento por su peso correspondiente. Ejemplo:

EFICIENCIA DE FINANCIAMIENTO	ELEMENTO	PESO	PUNTUACION
1.00 Estructura de la función	0.42308	0.20	0.08462

h) La eficiencia de la función se obtiene sumando las puntuaciones de todos los elementos. Para nuestro ejemplo:

EFICIENCIA DE FINANCIAMIENTO	ELEMENTO	PESO	PUNTUACION
1.00 Estructura de la función	0.42308	0.20	0.08462
2.00 Inversiones de los socios	0.78571	0.20	0.15714
3.00 Créditos bancarios	0.28125	0.20	0.05625
4.00 Acreedores diversos	0.50000	0.20	0.10000
5.00 Créditos al consumidor	0.43750	0.20	0.08750

Suma	0.48551
%	48.55

I.- MEDIO AMBIENTE

NUM.	ELEMENTO	P E S O			
		a	b	c	d
1.00	FISICO				
	0.25				
1.01	Cercanía con las fuentes de aprovisionamiento	*			
1.02	Cercanía con los mercados de consumo	*			
1.03	Accesibilidad para la clientela	*			
1.04	Accesibilidad para el personal	*			
1.05	Clima de la localidad	*			
1.06	Condiciones sanitarias de la localidad	*			
1.07	Servicios públicos municipales (agua, luz, etc)	*			
1.08	Servicios de comunicación (teléfono, correo, etc)	*			
1.09	Caminos federales y estatales	*			
1.10	Caminos vecinales				*
1.11	Disponibilidad de fuerza de trabajo	*			
1.12	Calidad de la fuerza de trabajo	*			
S U B - T O T A L					11 0 0 1
2.00	POLITICO				
	0.25				
2.01	Protección de las leyes locales	*			
2.02	Reglamentación industrial		*		
2.03	Actitud del gobierno hacia la industria		*	*	
2.04	Reglamentación fiscal		*		
2.05	Tasas de imposición			*	
S U B - T O T A L					1 2 2 0
3.00	ECONOMICO				
	0.25				
3.01	Ubicación del mercado de consumidores	*			
3.02	Capacidad potencial del mercado	*			
3.03	Poder de compra		*		
3.04	Disponibilidad de crédito			*	
3.05	Tasas de interés			*	
3.06	Plazos medios de pago de créditos			*	
3.07	Puntualidad de pagos de clientes de la localidad	*			
3.08	Actitud de los competidores hacia la industria			*	
3.09	Actitud de los proveedores hacia la empresa			*	
3.10	Actitud de los consumidores hacia la empresa	*			
S U B - T O T A L					3 3 4 0

4.00 SOCIAL**0.25**

4.01 Relaciones con las organizaciones comerciales	‡
4.02 Relaciones con los sindicatos	‡
4.03 Relaciones con el gobierno	‡
4.04 Relaciones sociales	‡
4.05 Relaciones profesionales	‡

S U B - T O T A L**1 4 0 0****CALCULOS:**

$$E1 = \frac{11 + 0 + 0}{11} = 1.00$$

$$E2 = \frac{1 + 2/2 + 2/4}{5} = 0.50$$

$$E3 = \frac{3 + 3/2 + 4/4}{10} = 0.55$$

$$E4 = \frac{1 + 4/2 + 0}{5} = 0.60$$

EFICIENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**ELEMENTO PESO PUNTUACION**

1.00 Físico	1.00	0.25	0.25000
2.00 Político	0.50	0.25	0.12500
3.00 Económico	0.55	0.25	0.13750
4.00 Social	0.60	0.25	0.15000
S U M A			0.66250
%			66.25

II.- DIRECCION

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A													
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1.00	OBJETIVOS Y POLITICAS																		
	0.10																		
1.01	Objetivo definido y claro	*				*													
1.02	Armonía con los objetivos de los socios	*				*													
1.03	Amplitud del mercado	*				*													
1.04	Conocimiento oportuno de nuevas necesidades del mercado		*											*					
1.05	Volumen de ventas	*												*					
1.06	Rentabilidad de la empresa	*												*					
1.07	Rentabilidad de los elementos físicos		*											*					
1.08	Calidad de los productos	*						*											
1.09	Políticas departamentales	*	*			*													
1.10	Políticas de innovaciones técnicas		*			*													
1.11	Recursos físicos adecuados	*											*						
1.12	Recursos financieros adecuados	*						*											
1.13	Repartición proporcional de la productividad entre la empresa socios empleados y consumidores	*				*													
S U B - T O T A L						0	9	4	0	2	4	1	1	0	0	1	3	1	0
2.00	RELACIONES PUBLICAS Y COMUNICACION																		
	0.15																		
2.01	Responsabilidad pública de la empresa	*																	
2.02	Relaciones internas	*								*									
2.03	Relaciones externas	*						*											
2.04	Imagen formada por el cliente	*												*					
2.05	Imagen formada por los empleados		*							*									
2.06	Incremento de las relaciones comerciales		*											*					
2.07	Información interna descendente	*						*											
2.08	Información interna ascendente	*												*					
2.09	Información del medio ambiente	*												*					
S U B - T O T A L						1	3	5	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	1
3.00	PLANEACION Y PROGRAMACION																		
	0.25																		
3.01	Estructura de la empresa	*						*											
3.02	Niveles jerárquicos	*						*											
3.03	Procesos departamentales	*												*					
3.04	Normas de trabajo	*												*					

3.05 Manual de organización	*	*																		
3.06 Programas de adiestramiento técnico		*							*											*
3.07 Planeación de nuevos productos	*							*												
3.08 Presupuesto de ingresos	*																			*
3.09 Presupuestos departamentales	*																			*
3.10 Descripción de puestos	*								*											
SUB - TOTAL	0	2	4	4	0	3	1	0	1	0	0	3	0	2						
4.00 MANEJO DE LA EMPRESA																				
																				0.25
4.01 Estructura jerárquica	*							*												
4.02 Personalidad del director	*																			
4.03 Capacidad del director	*																			
4.04 Autoridad del personal ejecutivo	*							*												
4.05 Límites de autoridad	*							*												
4.06 Decisiones de segundo nivel	*							*												
4.07 Coordinación de actividades	*							*												*
4.08 Cooperación de los subalternos	*										*									
SUB - TOTAL	2	5	1	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0						
5.00 CONTROL																				
																				0.15
5.01 Control interno	*							*												
5.02 Controles de dirección	*							*												
5.03 Análisis de las desviaciones	*							*												
5.04 Informes de avance	*							*												
5.05 Informes financieros	*							*												*
5.06 Solución de quejas	*							*												
SUB - TOTAL	0	2	2	2	0	5	0						1							
6.00 SERVICIOS INTERNOS																				
																				0.10
6.01 Servicios de mecanografía	*							*												
6.02 Servicio secretarial	*							*												
6.03 Información archivada	*							*												
6.04 Información estadística	*							*												*
6.05 Servicio de cálculo y computación	*							*												*
6.06 Servicio de proveeduría	*							*				*								
6.07 Servicio de cafetería	*							*				*								
6.08 Servicios sanitarios	*							*				*								
6.09 Mantenimiento de equipo	*							*				*								
6.10 Servicios deportivos y sociales	*							*				*								
SUB - TOTAL	0	6	3	1	0	1	0	0	2	1	3	1	0	2						

CALCULOS:

$$E1 = \frac{0 + 9/2 + 4/4}{13} = 0.42307$$

$$E3 = \frac{0 + 2/2 + 4/4}{10} = 0.20000$$

$$E5 = \frac{0 + 2/2 + 2/4}{6} = 0.25000$$

$$E2 = \frac{1 + 3/2 + 5/4}{9} = 0.41666$$

$$E4 = \frac{2 + 5/2 + 1/4}{8} = 0.59375$$

$$E6 = \frac{0 + 6/2 + 3/4}{10} = 0.37500$$

EFICIENCIA DE LA DIRECCION

1.00	Objetivo y políticas
2.00	Relaciones públicas
3.00	Planeación y programación
4.00	Manejo de la empresa
5.00	Control
6.00	Servicios internos

ELEMENTO PESO PUNTUACION

0.42307	0.10	0.04230
0.41666	0.15	0.06249
0.20000	0.25	0.05000
0.59375	0.25	0.14844
0.25000	0.15	0.03750
0.37500	0.10	0.03750

S U M A
z

0.37823
37.82

III.- PRODUCTOS Y PROCESOS

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A												
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1.00	PRODUCTOS																	
	0.50																	
1.01	Investigaciones de diseño				\$			\$										
1.02	Investigaciones de mercado				\$													\$
1.03	Investigaciones de usos y necesidades				\$													\$
1.04	Investigaciones de productos de la competencia				\$			\$										
1.05	Investigaciones técnicas sobre materiales				\$			\$										
1.06	Mercados de prueba				\$			\$										
1.07	Aportaciones de ventas, producción, compras y dirección en el diseño de productos				\$			\$										
1.08	Planos y especificaciones de cada producto				\$			\$										
1.09	Programa de diseño de nuevos productos				\$			\$										
1.10	Marcas y nombres de los productos				\$													
1.11	Modelos experimentales				\$			\$										
1.12	Construcción de herramientas				\$									\$				
1.13	Rentabilidad de productos				\$													\$
1.14	Control de costos				\$													\$
1.15	Política de diversificación				\$			\$										
1.16	Estandarización de partes				\$			\$										
S U B - T O T A L					1	3	5	7	0	1	9	0	0	0	1	1	2	1
2.00	PROCESOS																	
	0.50																	
2.01	Capacidad de producción				\$													\$
2.02	Economía del proceso				\$													\$
2.03	Tecnología del proceso				\$						\$							
2.04	Fluidez del proceso				\$						\$							
2.05	Órdenes de producción				\$													\$
2.06	Hojas de itinerario				\$						\$							
2.07	Estudio de simplificación de métodos				\$						\$							
2.08	Conocimientos de los avances tecnológicos				\$						\$							
2.09	Recepción oportuna de publicaciones técnicas				\$						\$							
S U B - T O T A L					0	1	4	4	0	1	5	0	0	0	1	2	0	0

CALCULOS:

$$E1 = \frac{1 + 3/2 + 5/4}{16} = 0.23438$$

$$E2 = \frac{0 + 1/2 + 4/4}{9} = 0.16666$$

EFICIENCIA DE PRODUCTOS Y PROCESOS	ELEMENTO	PESO	PUNTUACION
1.00 Productos	0.23438	0.50	0.11719
2.00 Procesos	0.16666	0.50	0.08333
	S U M A		0.20052
	%		20.05

IV.- FINANCIAMIENTO

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A													
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1.00	ESTRUCTURA DE LA FUNCION																		
	0.20																		
1.01	Capacidad de la persona encargada del manejo financiero	*																	*
1.02	Análisis financieros				*														*
1.03	Revisión de las compras para su autorización	*																	
1.04	Variaciones de las compras con respecto al presupuesto				*														*
1.05	Revisión de comprobantes para su autorización de gastos				*														*
1.06	Variaciones de los gastos con el presupuesto				*														*
1.07	Autorización de crédito				*		*												
1.08	Procedimiento de análisis de crédito a los clientes				*														*
1.09	Indice de cuentas malas				*														*
1.10	Eficiencia del departamento de cobranzas				*														*
1.11	Eficiencia del departamento legal en materia de cobros				*														*
1.12	Contactos con bancos y financieras	*																	
1.13	Programas mensuales de pagos				*			*											
S U B - T O T A L		3	4	2	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	4		
2.00	INVERSIONES DE LOS SOCIOS																		
	0.20																		
2.01	Capital social suficiente	*																	
2.02	Porcentaje de acciones preferentes				*														
2.03	Privilegios de las acciones preferentes o bonos de fundador				*														
2.04	Relaciones con accionistas	*																	
2.05	Relaciones de accionistas con proveedores y banqueros	*																	
2.06	Posibilidades de préstamos por parte de accionistas	*																	
2.07	Tasa de interés de préstamos personales				*		*												
2.08	Garantía de los préstamos personales	*																	
2.09	Forma y tiempo para el pago de los préstamos personales				*			*											
S U B - T O T A L		5	0	2	2	1	0	0	1	0									

5.03 Supervisión de los créditos concedidos	*							*
5.04 Informes de créditos	*							*
5.05 Registros de documentos descontados	*							*
5.06 Rotación de las cuentas por cobrar	*							*
5.07 Rentabilidad de los pedidos	*							*
5.08 Dividendos pagados		*			*			
S U B - T O T A L		1 4 2 1		1 0 0 1		1 0 0 0		0 3 2

CALCULOS:

$$E1 = \frac{3 + 4/2 + 2/4}{13} = 0.42308$$

$$E2 = \frac{5 + 0 + 2/4}{7} = 0.78571$$

$$E3 = \frac{1 + 1/2 + 3/4}{8} = 0.28125$$

$$E4 = \frac{3 + 2/2 + 4/4}{10} = 0.50000$$

$$E5 = \frac{1 + 4/2 + 2/4}{8} = 0.43750$$

EFICIENCIA DE FINANCIAMIENTO

1.00 Estructura de la función	0.42308	0.20	0.08462
2.00 Inversiones de los socios	0.78571	0.20	0.15714
3.00 Créditos bancarios	0.28125	0.20	0.05625
4.00 Acreedores diversos	0.50000	0.20	0.10000
5.00 Créditos al consumidor	0.43750	0.20	0.08750

ELEMENTO PESO PUNTUACION

S U M A
x 0.48551
48.55

V.- FUERZA DE TRABAJO

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A											
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.00	ESTRUCTURA DE LA FUNCION																
	0.10																
1.01	Objetivo de la función		*				*										
1.02	Políticas de personal definidas		*				*										
1.03	Organización del mando		*				*										
1.04	Capacidad del jefe de personal		*								*						
1.05	Programas de motivación		*								*						
1.06	Reglamento interior de trabajo		*								*						
1.07	Indicador Mano de Obra/ Trabajo Indirecto		*														*
1.08	Indicador Obreros/Supervisor		*														*
S U B - T O T A L		0	1	4	3	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
2.00	RECLUTAMIENTO																
	0.15																
2.01	Planes de reclutamiento		*								*						
2.02	Sistemas de selección		*								*						
2.03	Formas de contratación		*								*						
2.04	Horas de trabajo		*														
2.05	Control de horas de trabajo		*														*
2.06	Sistemas de promoción		*								*						
2.07	Registros de asistencia		*								*						
2.08	Indice de asistencia		*								*						
2.09	Indice de rotación del personal		*								*						
2.10	Estudio de vocaciones		*				*				*						
2.11	Expedientes del personal		*														
2.12	Sanciones adecuadas al personal		*						*								*
S U B - T O T A L		1	3	3	5	0	1	0	0	8	0	0	1	0	1	0	1
3.00	FORMACION																
	0.15																
3.01	Programas de formación		*								*						
3.02	Cursos de adiestramiento		*								*						
3.03	Estímulos para la formación		*								*						
3.04	Resultados de la formación		*								*						
S U B - T O T A L		0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0

CALCULOS:

$$E1 = \frac{0 + 1/2 + 4/4}{8} = 0.18750$$

$$E2 = \frac{1 + 3/2 + 3/4}{12} = 0.27083$$

$$E3 = \frac{0 + 0 + 0}{4} = 0.00000$$

$$E4 = \frac{0 + 6/2 + 0}{6} = 0.50000$$

$$E5 = \frac{0 + 9/2 + 1/4}{15} = 0.31666$$

$$E6 = \frac{2 + 1/2 + 1/4}{7} = 0.39286$$

EFICIENCIA DE LA FUERZA DE TRABAJO	ELEMENTO	PESO	PUNTAJON
1.00 Estructura de la función	0.18750	0.10	0.01875
2.00 Reclutamiento	0.27083	0.15	0.04062
3.00 Formación	0.00000	0.15	0.00000
4.00 Coordinación	0.50000	0.15	0.07500
5.00 Retribución y prestaciones	0.31666	0.25	0.07917
6.00 Seguridad industrial	0.39286	0.20	0.07857
	S U M A		0.29211
	Z		29.21

VI.- SUMINISTROS

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A														
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1.00	COMPRAS																			
					0.50															
1.01	Objetivo de la función	*																		
1.02	Estructura de la función		*																	
1.03	Políticas de compra definidas			*																
1.04	Capacidad del jefe de compras	*																		
1.05	Porcentaje de compras de importación			*																
1.06	Presupuesto de compras			*																
1.07	Planeación de las compras por épocas, proveedores y lotes económicos			*																
1.08	Métodos de compra		*																	
1.09	Estudio del mercado para compras			*																
1.10	Relación con los proveedores	*																		
1.11	Formulario de compras			*																
1.12	Registro de proveedores por artículos			*																
1.13	Visitas del jefe de compras a plantas de los proveedores			*																
1.14	Seguimiento de las compras		*																	
1.15	Supervisión de las compras		*																	
1.16	Información sistemática de nuevos materiales y nuevas fuentes de abastecimiento			*																
S U B - T O T A L						1	3	4	8	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0
2.00	INVENTARIOS																			
					0.50															
2.01	Políticas de inventarios			*																
2.02	Niveles de inventarios	*																		
2.03	Capacidad del jefe del almacén			*																
2.04	Planeación de los inventarios			*																
2.05	Clasificación y codificación de las existencias			*																
2.06	Revisión de saldos			*																
2.07	Distribución del almacén			*																
2.08	Indices de agotamiento			*																
2.09	Control de existencias	*																		
2.10	Comprobantes de entrada y salida			*																
2.11	Inventarios físicos	*																		
2.12	Control de calidad		*																	
2.13	Ubicación de los almacenes de productos terminados			*																
S U B - T O T A L						0	4	6	3	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0

CALCULOS:

$$E1 = \frac{1 + 3/2 + 4/4}{15} = 0.23333$$

$$E2 = \frac{0 + 4/2 + 6/4}{13} = 0.26923$$

EFICIENCIA DE LOS SUMINISTROS

- 1.00 Compras
- 2.00 Inventarios

ELEMENTO PESO PUNTUACION

0.23333	0.50	0.11667
0.26923	0.50	0.13462

S U M A
X

0.25130
25.13

VII.- MEDIOS DE PRODUCCION

NUM.	ELEMENTO	PESO				CAUSA										
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.00	MEDIOS DE PRODUCCION															
	1.00															
1.01	Objetivo de la función	*														
1.02	Investigaciones sobre inversiones		*					*								
1.03	Políticas claras sobre inversiones		*					*								
1.04	Políticas sobre conservación y reposición de equipo		*					*								
1.05	Distribución de la maquinaria	*											*			
1.06	Gráficas de flujo de material en proceso		*					*								
1.07	Almacenes adecuados para la producción actual y prevista	*														
1.08	Pasillos adecuados al equipo de manejo	*														
1.09	Edificios adecuados para carga y descarga	*														
1.10	Capacidad del jefe de mantenimiento		*									*				
1.11	Registro al día del equipo mostrando antigüedad, costo de mantenimiento, depreciación, etc.		*												*	
1.12	Programas de mantenimiento de maquinaria		*												*	
1.13	Capacidad de la persona que ejecuta las reparaciones	*													*	
1.14	Ordenes de reparación adecuada	*													*	
1.15	Superficie construída	*														
1.16	Superficie de los almacenes	*							*							
1.17	Probabilidades de expansión	*						*								
1.18	Mantenimiento del edificio	*											*			
1.19	Mantenimiento del equipo de transporte	*														
1.20	Equipo de transporte suficiente	*														
1.21	Protección contra riesgos	*											*			
1.22	Reparación de herramientas	*														
1.23	Inspección de dados, moldes, plantillas, etc.	*														
1.24	Políticas de reposición de equipo	*											*			
1.25	Tasa de interés de las inversiones		*					*								
1.26	Rentabilidad de las inversiones		*					*								
1.27	Medios de comunicación	*											*			

1.28 Servicios de agua, energía, sanitarios, etc. *

S U B - T O T A L

11110 6 0 2 2 4 1 0 5 2 0 1

CALCULOS:

$$E1 = \frac{11 + 11/2 + 0}{28} = 0.58929$$

EFICIENCIA DE MEDIOS DE PRODUCCION	ELEMENTO	PESO	PUNTUACION
1.00 Medios de producción	0.58929	1.00	0.58929
	S U M A		0.58929
	X		58.93

VIII.- ACTIVIDAD PRODUCTORA

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A											
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.00	ESTRUCTURA DE LA FUNCION																
	0.30																
1.01	Objetivo de la función	*															
1.02	Políticas de producción		*													*	
1.03	Organización del departamento		*													*	
1.04	Responsable de la función	*															
1.05	Tipo de producción adecuada (pieza, lote, continua)	*															
1.06	Variedad de producción	*															
1.07	Epoocas de producción		*													*	
S U B - T O T A L		4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2.00	PLANEACION Y CONTROL																
	0.35																
2.01	Responsable de la programación		*						*								
2.02	Pronósticos de ventas		*													*	
2.03	Presupuestos de producción		*												*		
2.04	Agenda de pedidos		*														2
2.05	Fijación de las prioridades		*													*	
2.06	Existencia de productos		*												*		
2.07	Listas de material		*						*								
2.08	Esquemas de itinerario		*												*		
2.09	Pedidos de almacén		*														
2.10	Ordenes de producción		*														
2.11	Capacidad de producción		*														
2.12	Fluidez de la producción		*													*	
2.13	Tiempos unitarios			*											*		
2.14	Carga de las máquinas			*											*		
2.15	Supervisión de la producción		*												*		
2.16	Registro de avance y control			*											*		
2.17	Registro de vales de almacén		*												*		
2.18	Costos unitarios			*											*		
2.19	Control de costos			*											*		
2.20	Formularios adecuados			*											*		
2.21	Tablero de control			*											*		
2.22	Balance de la línea de producción		*												*		
S U B - T O T A L		5	2	3	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	3	0
3.00	CONTROL DE CALIDAD																
	0.35																
3.01	Normas y especificaciones de calidad		*														
3.02	Inspección y control de la materia prima		*												*		
3.03	Puntos de inspección			*											*		
3.04	Muestreo para control		*												*		
3.05	Muestreo para inspección		*												*		

3.06 Gráficas de control de calidad	*	*
3.07 Responsable del control de calidad	*	*
3.08 Tipo de control de calidad	*	
3.09 Índice de rechazos	*	
SUB - TOTAL	3 4 0 2	0 0 0 0 0 0 0 0 6 0 0

CALCULOS:

$$E1 = \frac{4 + 1/2 + 0}{6} = 0.75000$$

$$E2 = \frac{5 + 2/2 + 3/4}{21} = 0.32143$$

$$E3 = \frac{3 + 4/2 + 0}{9} = 0.55555$$

EFICIENCIA DE ACTIVIDAD PRODUCTORA	ELEMENTO	PEBO	PUNTUACION
1.00 Estructura de la función	0.75000	0.30	0.22500
2.00 Planeación y control	0.32143	0.35	0.11250
3.00 Control de calidad	0.55555	0.35	0.19444
	S U M A		0.53194
	Z		53.19

IX.- MERCADEO

NUM.	ELEMENTO	PEBO				CAUSA												
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1.00	SITUACION DE LAS VENTAS																	
	0.15																	
1.01	Objetivo de la función		*															*
1.02	Política de la función clara		*			*												
1.03	Número de artículos vendidos		*															*
1.04	Ventas mensuales por artículo			*														*
1.05	Características del cliente	*																*
1.06	Valor promedio de los pedidos		*															*
1.07	Rotación de la clientela			*														*
1.08	Rentabilidad por artículo			*														*
SUB - TOTAL		0	1	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	2		
2.00	ESTRUCTURA DE LAS VENTAS																	
	0.20																	
2.01	Estructura del departamento			*														*
2.02	Número de empleados		*							*								
2.03	Organización por regiones				*													
2.04	Planeación de las ventas				*													*
2.05	Promoción de ventas			*														*
2.06	Evolución de las ventas	*																
2.07	Medios de publicidad			*														*
2.08	Registros estadísticos				*													*
2.09	Proceso del pedido	*																
2.10	Relación con los deptos	*																
2.11	Selección y formación de vendedores			*						*								
2.12	Control de vendedores				*													
2.13	Cuotas de venta				*													
SUB - TOTAL		3	1	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	1			
3.00	SITUACION DEL MERCADO																	
	0.30																	
3.01	Relaciones con los clientes		*															*
3.02	Rentabilidad de los clientes		*															*
3.03	Rotación de la clientela		*															*
3.04	Antigüedad de saldos			*														*
3.05	Indice de cobranza			*														*
3.06	Valor promedio de los pedidos		*															*
3.07	Mercado potencial	*																
3.08	Precios de los artículos		*		*													
3.09	Servicios al cliente		*															*
3.10	Control de clientes																	*
3.11	Nuevos usos de los productos				*													
SUB - TOTAL		1	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	

X.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA

NUM.	ELEMENTO	P E S O				C A U S A													
		a	b	c	d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1.00	ESTRUCTURA DE LA FUNCION																		
	0.30																		
1.01	Sistema de contabilidad				*														*
1.02	Personal empleado				*						*								*
1.03	Secciones contables				*														*
1.04	Sistema de presupuesto				*														*
1.05	Supervisión de presupuestos				*														*
1.06	Control presupuestario				*														*
1.07	Registros estadísticos				*														*
1.08	Gráficas estadísticas				*														*
1.09	Contabilidad de costos				*														*
S U B - T O T A L		0	1	2	6	0	0	0	0	1	0	8							
2.00	INFORMACION																		
	0.30																		
2.01	Informes recibidos				*														*
2.02	Informes proporcionados				*														*
2.03	Informes administrativos				*														*
2.04	Informes fiscales				*														*
2.05	Interpretación de estados				*														*
2.06	Periodicidad de los informes				*														*
S U B - T O T A L		0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3.00	AUDITORIA																		
	0.20																		
3.01	Sistema de auditoria				*														*
3.02	Análisis de resultados				*														*
3.03	Costo de la auditoria				*														*
3.04	Acciones derivadas de la auditoria				*														*
S U B - T O T A L		0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4.00	ARCHIVOS																		
	0.20																		
4.01	Sistema de archivo				*														*
4.02	Personal encargado				*						*								*
4.03	Rapidez de la información				*														*
4.04	Archivos definitivos				*														*
S U B - T O T A L		0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	3							

CALCULOS:

$$E1 = \frac{0 + 1/2 + 2/4}{9} = 0.11111$$

$$E2 = \frac{0 + 3/2 + 2/4}{6} = 0.33333$$

$$E3 = \frac{0 + 0 + 0}{4} = 0.00000$$

$$E4 = \frac{0 + 1/2 + 3/4}{4} = 0.31250$$

EFICIENCIA DE CONT. Y ESTADISTICA

1.00 Estructura de la función
 2.00 Información
 3.00 Auditoría
 4.00 Archivos

ELEMENTO**PESO****PUNTUACION**

0.11111	0.30	0.03333
0.33333	0.30	0.09999
0.00000	0.20	0.00000
0.31250	0.20	0.06250

S U M A
Z

0.19582
 19.58

ANALISIS CAUSAL

FUNCION I.- MEDIO AMBIENTE

EFICIENCIA : 66.25%

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

Nadie la limita.

FUNCION II.- DIRECCION

EFICIENCIA : 37.82 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

1.- Medio Ambiente	Limita a Dirección	2/53 = 3.77 %
2.- Dirección	Limita a Dirección	19/53 = 35.85 %
3.- Productos y Procesos	Limita a Dirección	2/53 = 3.77 %
4.- Financiamiento	Limita a Dirección	1/53 = 1.89 %
5.- Fuerza de Trabajo	Limita a Dirección	6/53 = 11.32 %
6.- Suministros	Limita a Dirección	1/53 = 1.89 %
7.- Medios de Producción	Limita a Dirección	4/53 = 7.55 %
8.- Actividad Productora	Limita a Dirección	8/53 = 15.09 %
9.- Mercadeo	Limita a Dirección	4/53 = 7.55 %
10.- Cont. y Estadística	Limita a Dirección	6/53 = 11.32 %

100.00 %

FUNCION III.- PRODUCTOS Y PROCESOS

EFICIENCIA : 20.05 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

2.- Dirección	Limita a Prod. y Proc.	2/24 = 8.33 %
3.- Prods. y Procesos	Limita a Prod. y Proc.	14/24 = 58.34 %
7.- Medios de Prod.	Limita a Prod. y Proc.	2/24 = 8.33 %
8.- Act. Productora	Limita a Prod. y Proc.	3/24 = 12.50 %
9.- Mercadeo	Limita a Prod. y Proc.	2/24 = 8.33 %
10.- Cont. y Estadística	Limita a Prod. y Proc.	1/24 = 4.17 %

100.00 %

FUNCION IV.- FINANCIAMIENTO

EFICIENCIA : 48.55 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

1.- Medio Ambiente	Limita a Financiamiento	4/33 = 12.12 %
2.- Dirección	Limita a Financiamiento	2/33 = 6.06 %
4.- Financiamiento	Limita a Financiamiento	8/33 = 24.24 %

6.- Suministros	Limita a Financiamiento	2/33 =	6.06 %
7.- Medios de Prod.	Limita a Financiamiento	1/33 =	3.03 %
8.- Act. Productora	Limita a Financiamiento	2/33 =	6.06 %
9.- Mercadeo	Limita a Financiamiento	7/33 =	21.21 %
10.- Cont. y Estadística	Limita a Financiamiento	7/33 =	21.21 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION V.- FUERZA DE TRABAJO

EFICIENCIA : 29.21 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

1.- Medio Ambiente	Limita a Fza. de Trab.	2/49 =	4.08 %
2.- Dirección	Limita a Fza. de Trab.	7/49 =	14.29 %
5.- Fuerza de Trabajo	Limita a Fza. de Trab.	28/49 =	57.14 %
6.- Suministros	Limita a Fza. de trab.	2/49 =	4.08 %
7.- Medios de Prod.	Limita a Fza. de Trab.	2/49 =	4.08 %
8.- Act. Productora	Limita a Fza. de Trab.	6/49 =	12.25 %
9.- Mercadeo	Limita a Fza. de Trab.	1/49 =	2.04 %
10.- Cont. y estadística	Limita a Fza. de Trab.	1/49 =	2.04 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION VI.- SUMINISTROS

EFICIENCIA : 25.13 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

5.- Fuerza de Trabajo	Limita a Suministros	2/27 =	7.41 %
6.- Suministros	Limita a Suministros	23/27 =	85.18 %
7.- Medios de Producción	Limita a Suministros	2/27 =	7.41 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION VII.- MEDIOS DE PRODUCCION

EFICIENCIA : 58.93 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

2.- Dirección	Limita a Medios de Prod.	2/17 =	11.77 %
3.- Prods. y Proc.	Limita a medios de Prod.	2/17 =	11.77 %
4.- Financiamiento	Limita a Medios de Prod.	4/17 =	23.53 %
5.- Fza. de Trabajo	Limita a Medios de Prod.	1/17 =	5.88 %
7.- Medios de Prod.	Limita a Medios de Prod.	5/17 =	29.41 %
8.- Act. Productora	Limita a Medios de Prod.	2/17 =	11.77 %
10.- Cont. y Est.	Limita a Medios de Prod.	1/17 =	5.88 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION VIII.- ACTIVIDAD PRODUCTORA

EFICIENCIA : 53.19 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

3.- Prod. y Proc.	Limita a Act. Productora	1/24 =	4.17 %
5.- Fza. de Trabajo	Limita a Act. Productora	1/24 =	4.17 %
8.- Act. Productora	Limita a Act. Productora	17/24 =	79.17 %
9.- Mercadeo	Limita a Act. Productora	3/24 =	12.50 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION IX.- MERCADERO

EFICIENCIA : 44.23 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

1.- Medio Ambiente	Limita a Mercadeo	1/28 =	3.57 %
2.- Dirección	Limita a Mercadeo	1/28 =	3.57 %
5.- Fuerza de Trabajo	Limita a Mercadeo	2/28 =	7.14 %
7.- Medios de Producción	Limita a Mercadeo	1/28 =	3.57 %
8.- Actividad Productora	Limita a Mercadeo	3/28 =	10.71 %
9.- Mercadeo	Limita a Mercadeo	17/28 =	60.71 %
10.- Cont. y Estadística	Limita a Mercadeo	3/28 =	10.71 %
			<hr/>
			100.00 %

FUNCION X.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA

EFICIENCIA : 19.58 %

FUNCIONES QUE LA LIMITAN.

5.- Fza. de Trab.	Limita a Cont. y Est.	2/23 =	8.70 %
10.- Cont. y Estadística	Limita a Cont. y Est.	21/23 =	91.30 %
			<hr/>
			100.00 %

E.- MATRIZ DE LIMITACIONES Y CAUSAS

Al terminar de analizar cada función, los resultados expresados en porcentajes, se llevarán a una matriz de limitaciones y causas, cuya forma esquemática es la siguiente:

MATRIZ DE LIMITACIONES Y CAUSAS

PORCENTAJES ABSOLUTOS											PORCENTAJES RELATIVOS													
E %	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D %	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
66.25	1	100										33.75	1	33.75										
37.82	2	3.77	35.85	3.77	1.89	11.32	1.89	7.55	15.09	7.55	11.32	62.18	2	2.34	22.29	2.34	1.18	7.04	1.18	4.69	9.38	4.69	7.04	
20.05	3		8.33	58.34				8.33	12.50	8.33	4.17	79.95	3		6.66	46.64				6.66	9.99	6.66	3.33	
48.55	4	12.12	6.06		24.24		6.06	3.03	6.06	21.21	21.21	51.45	4	6.24	3.12		2.47		3.12	1.55	3.12	10.91	10.91	
29.21	5	4.08	14.29			57.14	4.08	4.08	12.25	2.04	2.04	70.79	5	2.89	10.12			40.45	2.89	2.89	8.67	1.44	1.44	
25.13	6					7.41	25.18	7.41				74.87	6					5.55	63.77	5.55				
58.93	7		11.77	11.77	23.53	5.88		29.41	11.77		5.88	41.07	7		4.83	4.83	9.66	2.41		12.08	4.83		2.41	
53.19	8			4.17		4.17			79.17	12.50		46.81	8			1.95		1.95			37.06	5.85		
44.23	9	3.57	3.57			7.14		3.57	10.71	60.71	10.71	55.77	9	1.99	1.99			3.98		1.99	5.97	33.86	5.97	
19.58	10					8.70					91.30	80.42	10					7.00					73.42	
SUMA DE PORCENTAJES											597.06		47.21	49.01	55.76	23.31	68.38	70.96	35.41	79.02	63.41	104.52		
PORCENTAJES DE INFLUENCIA												7.90	8.21	9.34	3.90	11.45	11.88	5.93	13.23	10.62	17.51			
NUMERO DE FUNCIONES LIMITADAS												5	6	4	3	7	4	7	7	6	7			

a) En el cuadro de porcentajes absolutos se anotaran los resultados de cada uno de los análisis factorial y causal.

E = Porcentaje de la eficiencia de la función, según el análisis factorial.

F = Número de la función analizada.

MATRIZ RESULTANTE = Porcentaje de influencia limitante obtenida del análisis causal.

b) En el cuadro de porcentajes relativos anotamos lo siguiente:

D = Porcentaje de deficiencia de cada función (100 - E).

F = Número de la función analizada.

MATRIZ RESULTANTE = Producto de multiplicar el porcentaje de influencia limitante de la matriz anterior por (D), el porcentaje de la deficiencia de la función.

c) Los porcentajes relativos de cada columna se suman y esta suma se divide entre la suma total de las diez columnas para obtener el porcentaje de influencia negativa de cada función en el resto de las funciones. Esta cantidad señala, por lo tanto, cuáles son las funciones más limitantes a las que deben enfocarse las acciones correctivas preferentemente.

Si se desea tener las funciones más limitantes por número de funciones a las que limita además de su porcentaje, debe sumarse al número de productos que aparece en cada columna.

A continuación mostraremos el resumen de las deficiencias y sus causantes:

RESUMEN DE DEFICIENCIAS Y CAUSANTES

LIMITADAS			CAUSANTES		
F	E	# LIMITANTES	F	% INFLUENCIA NEGATIVA	# LIMITADAS
10	19.58	2	10	17.51	7
3	20.05	6	8	13.23	7
6	25.13	3	6	11.88	5
5	29.21	8	5	11.45	7
2	37.82	10	9	10.62	6
9	44.23	7	3	9.34	4
4	48.55	8	2	8.21	6
8	53.19	4	1	7.90	5
7	58.93	7	7	5.93	6
1	66.25	1	4	3.90	3

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE LIMITACIONES Y CAUSAS

El análisis de la matriz de limitaciones y causas se hará tomando en cuenta los siguientes factores: el porcentaje de eficiencia, el porcentaje de influencia y el número de funciones limitadas.

Nos valdremos de éstos tres factores para determinar aquella o aquellas funciones que estén limitando la productividad de la empresa, y así mismo, para no omitir ninguna que esté en este caso.

Tomando en cuenta lo anterior y de acuerdo con la matriz de limitaciones y causas:

Por un lado, hay tres funciones que están limitando a siete funciones, siendo éstas las siguientes:

FUERZA DE TRABAJO (5), con un porcentaje de influencia de 11.45 % y siete funciones limitadas.

ACTIVIDAD PRODUCTORA (8), con un porcentaje de influencia de 13.23 % y siete funciones limitadas.

CONTABILIDAD Y ESTADÍSTICA (10), con un porcentaje de influencia de 17.51 % y siete funciones limitadas.

Por otro lado, hay una función que está limitando a cinco funciones, pero su porcentaje de influencia es alto, por lo cual, nos parece importante su estudio; esta es:

SUMINISTROS (6), con un porcentaje de influencia de 11.88 % y cinco funciones limitadas.

Existe una función que está limitando a sólo cuatro funciones y su porcentaje de influencia es medio, pero su eficiencia es baja, esta función es:

PRODUCTOS Y PROCESOS (3), con un porcentaje de influencia de 9.34 %, cuatro funciones limitadas y una eficiencia de 20.05 % .

Por último existe una función que está limitando a seis funciones más y su porcentaje de influencia es medio, esta función es:

MERCADEO (9), con un porcentaje de influencia de 10.62%, seis funciones limitadas y una eficiencia de 44.23 % .

F.- RED DE LIMITACIONES

Uno de los problemas más difíciles de un diagnóstico no es únicamente conocer y clasificar las causas y efectos, así como sus orígenes, sino la interpretación integral y condición que

privan en la empresa, ya que existen nueve funciones internas. También existe la probabilidad de un número muy grande de combinaciones y permutaciones de dichos elementos en sus causas y efectos.

La red de limitaciones es una representación gráfica de la matriz de limitaciones con porcentajes relativos, que nos sirven para conocer dichas combinaciones y las posibles series y círculos viciosos existentes. (En la RED DE LIMITACIONES Fig.1, podemos observar un círculo vicioso siguiendo la trayectoria de las funciones 2,3,8,9 y 2, esto nos indica que la función 2 limita a la tres, ésta a la 8, ésta a su vez limita a la 9 que es una de las funciones limitantes de la función 2. Como un ejemplo de serie podemos observar la secuencia 1,2,3,8,7,6,5 y 9, que nos muestra claramente la limitación en cadena de una serie de funciones).

Dada la dificultad para mostrar la representación de los porcentajes de influencia negativa en esta red, se representarán por separado a cada una de las funciones con sus correspondientes porcentajes de influencia negativos, apareciendo éstos en la punta de cada flecha.

Quando una función se limita así misma se marca con doble círculo. Una línea con doble sentido indica dos actividades que se limitan mutuamente.

FIG.-1 RED DE LIMITACIONES

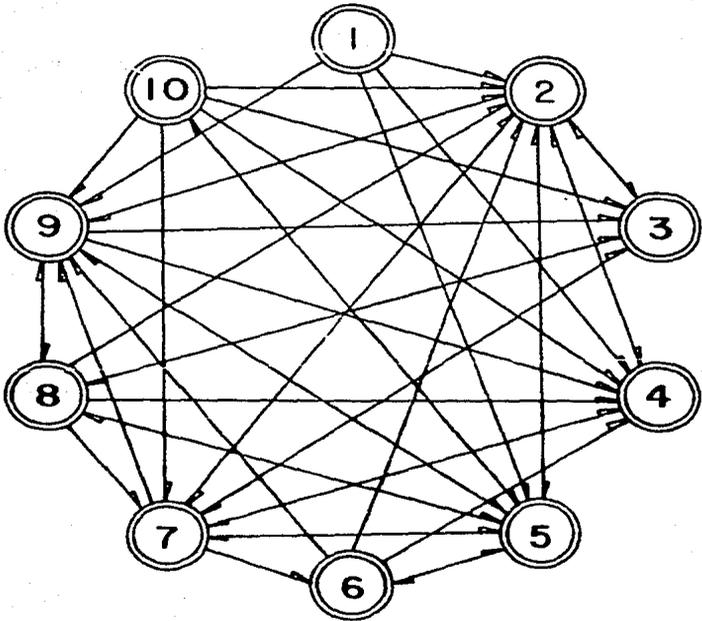
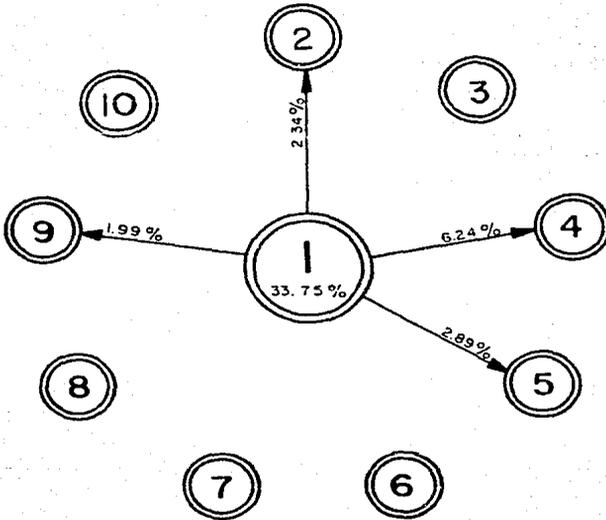
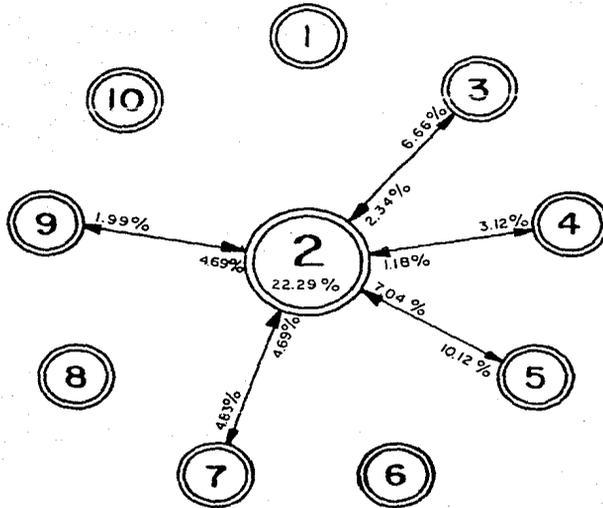


FIG.-2 FUNCION (1) MEDIO AMBIENTE



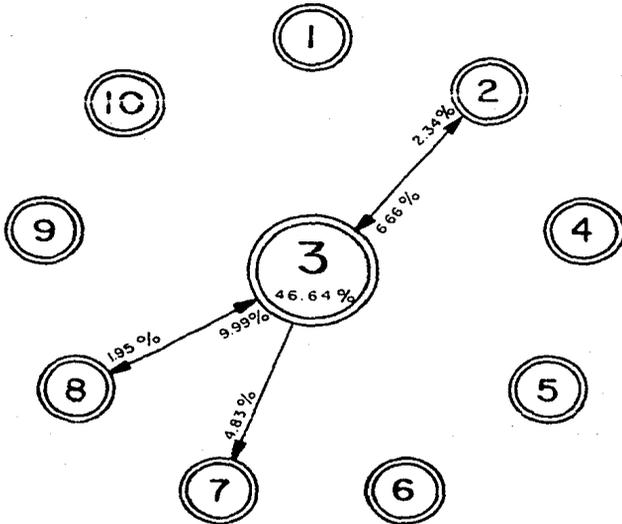
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-3 FUNCION (2) DIRECCION



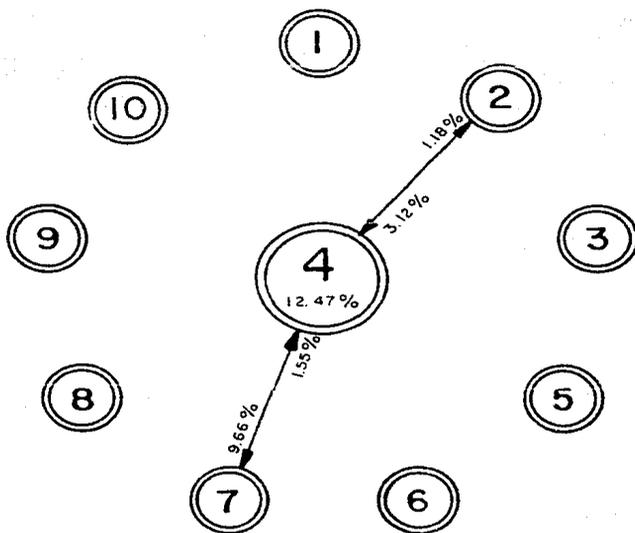
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-4 FUNCION (3) PRODUCTOS Y PROCESOS



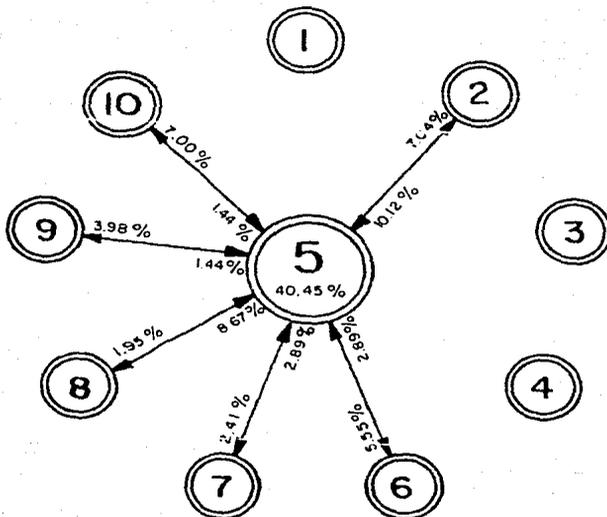
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-5 FUNCION (4) FINANCIAMIENTO



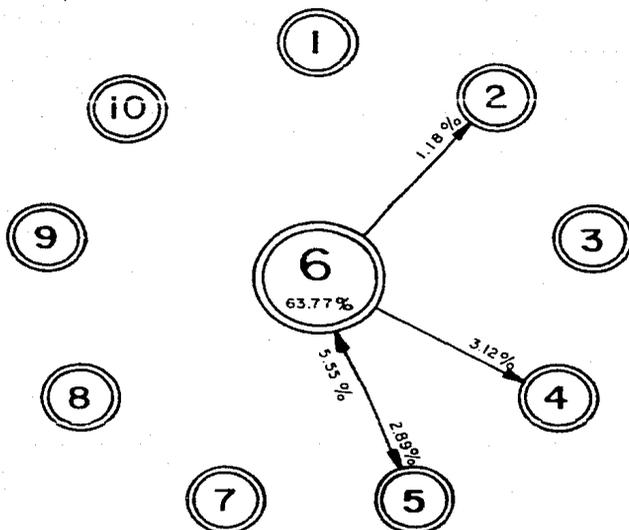
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-6 FUNCION (5) FUERZA DE TRABAJO



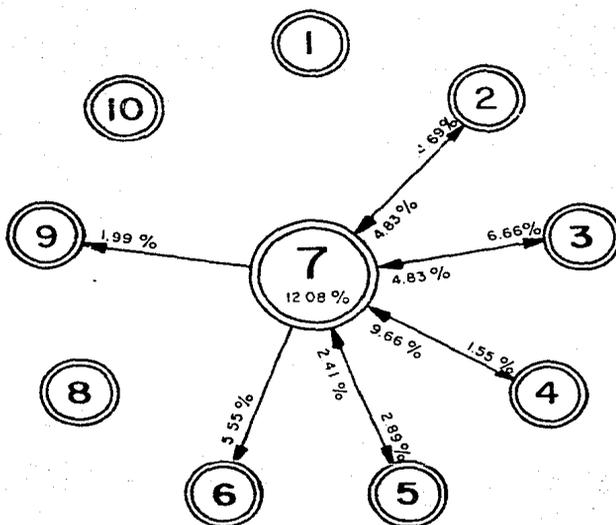
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-7 FUNCION (6) SUMINISTROS



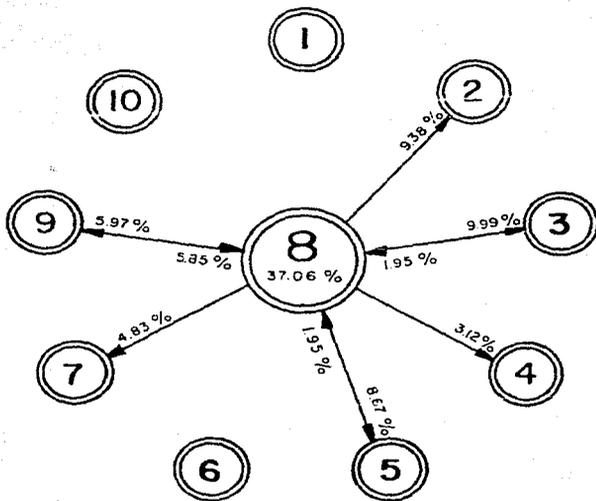
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-8 FUNCION (7) MEDIOS DE PRODUCCION



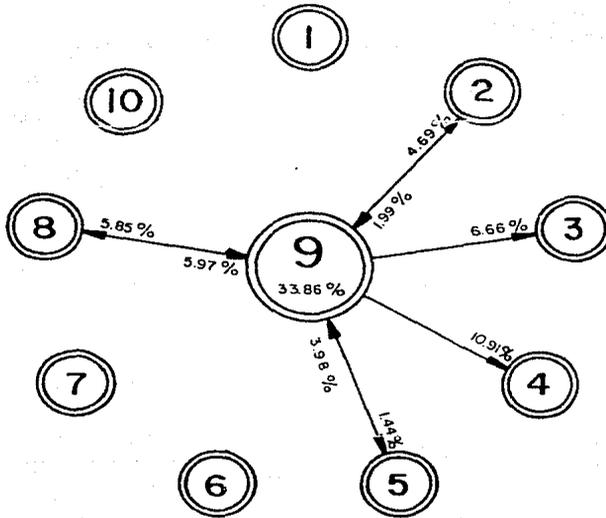
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-9 FUNCION (8) ACTIVIDAD PRODUCTORA



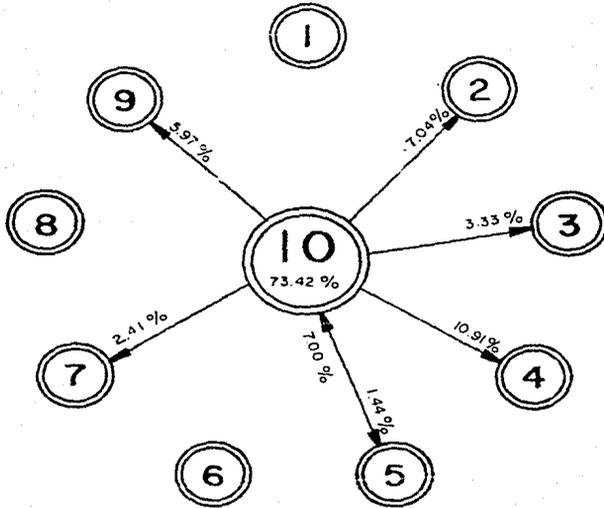
Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-10 FUNCION (9) MERCADEO



Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

FIG.-11 FUNCION (10) CONTABILIDAD Y ESTADISTICA



Los números que aparecen en las puntas de las flechas, son los porcentajes de influencia negativa que tiene sobre las otras funciones.

3.5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos al realizar los cálculos anteriores, podemos concluir que las funciones más limitantes son:

- 1.- La función número 5. FUERZA DE TRABAJO, afectando la eficiencia de la empresa en un 11.45% y limitando las actividades de 7 funciones.
- 2.- La función número 8. ACTIVIDAD PRODUCTORA, afectando la eficiencia de la empresa en un 13.23% y limitando las actividades de 7 funciones.
- 3.- La función número 6. SUMINISTROS, afectando la eficiencia de la empresa en un 11.88% y limitando las actividades de 5 funciones.
- 4.- La función número 3. PRODUCTOS Y PROCESOS, afectando la eficiencia de la empresa en un 9.34% y limitando las actividades de 4 funciones.
- 5.- La función número 9. MERCADEO, efectuando la eficiencia de la empresa en un 10.62% y limitando las actividades de 6 funciones.
- 6.- La función número 10. CONTABILIDAD Y ESTADISTICA, afectando la eficiencia de la empresa en un 17.51% y limitando las actividades de 7 funciones.

C A P I T U L O C U A T R O

DISEÑO DE UN SISTEMA TENDIENTE A INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

4.1.- INTRODUCCION

Es posible estimar o cuantificar lo que se llama contenido básico del trabajo de un producto pensando en él como como el tiempo mínimo que se requeriría para su fabricación si todo fuera perfecto. El diseño del producto perfecto; los procesos más adecuados y eficientes posibles para producirlo; sin ninguna demora en la producción por falta de materiales, sin paro de máquinas por suspensión de energía eléctrica, etc., y realizado por obreros y trabajadores idealmente capacitados para realizar las operaciones de transformación de los materiales, ensamble de piezas, inspecciones durante los procesos, etc. Esto, más que el contenido básico del trabajo merece el calificativo de contenido ideal del trabajo, puesto que todo ello es, realmente, una utopía.

Como ni el diseño del producto, ni los procesos y métodos para fabricarlo, ni los empleados y trabajadores, ni los materiales están a tiempo para eliminar demoras en la producción; esto ocasiona que durante la fabricación de un producto se genere una cierta cantidad de trabajo suplementario imputable a estos factores.

Por lo tanto, de lo que se trata es de reducir este trabajo suplementario a su valor mínimo posible.

Las siguientes son las seis funciones en las que es posible, reducir el contenido suplementario del trabajo, y por lo tanto, aumentar la productividad según el estudio realizado en el capítulo anterior.

- 1.- FUERZA DE TRABAJO (FUNCION 5)
- 2.- ACTIVIDAD PRODUCTORA (FUNCION 8)
- 3.- SUMINISTROS (FUNCION 6)
- 4.- PRODUCTOS Y PROCESOS (FUNCION 3)
- 5.- MERCADEO (FUNCION 9)
- 6.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA (FUNCION 10)

4.2 FUERZA DE TRABAJO

El diagnóstico de productividad se realizó apoyándose básicamente en la visión del análisis factorial de la empresa. Se ha tratado así, de determinar cuáles de entre las diez funciones consideradas, son las que están limitando la productividad total de la empresa. De este modo, una vez localizadas las diez funciones que se están desarrollando con una menor eficiencia, se tomarán las medidas pertinentes para mejorar la misma e incrementar su productividad.

Una de las funciones que nos interesa analizar por su baja eficiencia como ya se demostró anteriormente, es la función 5, FUERZA DE TRABAJO. Empezaremos su estudio haciendo una breve reseña de la Administración Científica.

Dado que nuestro interés no es tanto el análisis detallado de los orígenes históricos, sino por la comprensión del pensamiento administrativo contemporáneo, pasaremos directamente a uno de los principales puntos de vista del mismo. Se trata de la Administración Científica, tal como lo expuso Frederick W. Taylor, hacia fines del Siglo XIX.

El tema principal de la Administración Científica, es que el trabajo y sobre todo el de los obreros, se puede estudiar científicamente. Taylor creía, que el análisis objetivo de datos recogidos en los talleres daría la base para determinar "La manera óptima" de organizar el trabajo y sugirió un sistema que se puede resumir en cuatro principios.

- 1.- Desarrollar una ciencia para la tarea de cada hombre. Un modo óptimo. Esto significa la ciencia, en lugar de las reglas empíricas.
- 2.- Seleccionar científicamente al mejor hombre para cada tarea y adiestrarlo en los procedimientos que debe seguir. Esto significa: la armonía en lugar de la discordia.
- 3.- Cooperar con el obrero para asegurarse que el trabajo se hace como se ha descrito. Esto significa la cooperación en lugar del individualismo.
- 4.- Dividir el trabajo entre gerentes y trabajadores de manera que a los gerentes y no a los trabajadores individuales, se les asigne la responsabilidad de planear y preparar el trabajo.

Estos principios reflejan las características básicas de la Administración Científica e ilustran el empuje y objetivos de su método: determinar mediante la observación y el análisis una ciencia o "Modo Óptimo" de realizar la labor de cada obrero, y luego entrenarlo para ejecutarla de acuerdo con el modo aprobado.

De acuerdo a lo anterior y tomando en cuenta que la empresa en estudio, no está tratando adecuadamente los puntos antes mencionados; desarrollaremos un punto fundamental de la Administración de Empresas: LA ADMINISTRACION DE PERSONAL.

A.- ADMINISTRACION DE PERSONAL.

Consiste en el reclutamiento, selección, utilización, mejoramiento y control de empleados que conduzcan a la operación económica y eficiente de la empresa.

La selección científica del personal es vital en el proceso de empleo, ya que los métodos empíricos y los errores humanos de criterio pueden resultar costosos, tanto para el empleador como para el empleado.

A.1.- RECLUTAMIENTO

Consiste en reunir al personal aspirante a solicitud de los departamentos con la descripción y especificación del puesto.

Las fuentes de reclutamiento son muchas y variadas, pero las que podría utilizar la empresa son las siguientes:

- 1.- Personal recomendado por los actuales trabajadores.
- 2.- El sindicato.
- 3.- Personal atraído por la fama de la empresa.
- 4.- Servicios de empleo (bolsa de trabajo) de:
 - a) Departamento del Distrito Federal.
 - b) Escuelas, colegios y universidades.
 - c) Centros de adiestramiento.
 - d) Otras dependencias gubernamentales.

A.2.- SELECCION

El siguiente paso del análisis es la selección de personal, que tiene por objetivo, escoger de entre los diversos candidatos, a aquellos que se consideren más aptos para ocupar un puesto.

La selección de personal, para la empresa, no tiene que ser tan rígida como en las empresas grandes, debido a que si se realizará la contratación, se incurriría en costos muy elevados que la empresa no podría solventar.

Para llevar a cabo la selección de personal, se deben de realizar los siguientes pasos:

- 1.- Solicitud de empleo.
- 2.- Comprobación de referencias.
- 3.- Pruebas de empleo.
- 4.- Examen médico.
- 5.- Entrevista.

1.- Solicitud de empleo. El primer requisito es el de disponer de una forma impresa de solicitud de empleo, impreso que el aspirante llenará y que el jefe de personal estudiará detenidamente. En tal solicitud deben figurar los datos personales del candidato en el momento de solicitar el empleo. Además, en la solicitud deberá aparecer toda la información que pueda servir de ayuda para decidir si conviene o no dar el empleo al candidato, por ejemplo: los requisitos deseados en el solicitante para el puesto vacante.

También deberán quedar registrados ciertos datos que puedan ser útiles cuando el candidato en cuestión pertenezca a la empresa, así como datos y circunstancias que puedan contribuir al buen éxito del candidato dentro de la empresa.

Finalmente, deberá aparecer anotado un resumen del historial de los puestos desempeñados anteriormente y sus referencias personales.

La solicitud de empleo sirve para varias cosas importantes:

- a) La ayuda que presta a la persona que haya de entrevistar al candidato.
- b) Permite investigar las referencias personales de éste.
- c) Para iniciar el expediente en el que figurará todo el historial profesional del candidato.

2.- Comprobación de referencias. Conviene investigar las referencias dadas por el candidato, esta investigación se puede realizar personalmente, por carta o por teléfono.

3.- Pruebas de empleo. En el proceso de selección se utilizan varias pruebas o test tales como:

- a) Desempeño. Pretende medir la capacidad inmediata para ocupar cierto puesto.
- b) Aptitud. Capacidad potencial para distintos tipos de trabajo
- c) Inteligencia. Capacidad mental inherente.
- d) Preferencia o interés. Afición por distintos tipos de trabajo.

Sin embargo, para nuestro caso, se recomienda, si lo requiere la índole del trabajo que haya de desarrollar la persona que ocupe el puesto vacante, ser sometida a pruebas de rendimiento. No hace falta que dichas pruebas sean complicadas, basta con que los candidatos realicen como ejercicio una parte del trabajo que habrán de desempeñar, si llegan a ocupar el puesto a que aspiran.

4.- Examen médico. En cuanto al examen médico, diremos que debería recurrirse a él con mucha mayor frecuencia, especialmente cuando la índole del trabajo a realizar por el candidato requiera fortaleza física, buena vista, buen oído, resistencia o cualquier otra cualidad en grado superior a la normal, o siempre que dicho trabajo pueda influir en la salud o la seguridad de los candidatos.

5.- Entrevista. Otro de los procedimientos de selección que debe considerarse es la entrevista.

En las empresas pequeñas o medianas como es el caso de la que estamos tratando, que no pueden permitirse las pruebas psicológicas o que no tienen acceso a asesores externos, pueden confiar casi por completo en las entrevistas para la selección de personal. Esta es necesaria para determinar si son satisfactorios el aspecto personal del candidato, sus modales, su forma de comportarse, su dición, sus cualidades, sus intereses, factores que no pueden estar indicados por los empleados

anteriores o por los tests especiales. Las entrevistas pueden permitir una selección primaria de candidatos antes de que se lleve a cabo cualquier test.

A.3.- CONTRATACION

A fin de poder efectuar la contratación, es necesario que el candidato reúna una serie de documentos. Los más solicitados son:

- a) Fotografías recientes.
- b) Acta de nacimiento.
- c) Registro federal de causantes. (cédula cuarta).
- d) Número de afiliación al ISSSTE o IMSS.
- e) Cartilla liberada (en caso de ser hombre).
- f) Carta de no antecedentes penales.
- g) Cartas de recomendación (que no sean de familiares).
- h) Constancias de estudio (certificados, diplomas, etc.).
- i) Certificado de salud, expedidos por la SSA.
- j) Etc.

Los primeros días que un nuevo empleado pasa en una empresa son generalmente los más difíciles. Por esto, todo nuevo empleado debe ser presentado a sus compañeros de trabajo, informado del reglamento y normas de la empresa y proporcionarle cualquier información adicional que pueda necesitar.

Durante el periodo inicial de un nuevo empleado constituye una buena política dedicarle bastante tiempo y atención, ya que es una de las cosas que más contribuyen a crear un clima satisfactorio para el mejoramiento de las relaciones humanas de la empresa.

B.- ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La siguiente parte de nuestro estudio será la organización de la empresa. Se hará con el fin de ver como están funcionando las actividades y los puestos necesarios dentro de la misma, además, mostraremos un organigrama de la empresa para ver su estructura organizacional.

B.1.- ORGANIGRAMA

Un organigrama es la representación gráfica de la estructura organizacional de la empresa. Es un esquema en el que cada puesto de un jefe se representa por un cuadro que encierra el nombre del puesto. Representándose por la unión de los cuadros (mediante líneas), los canales de autoridad y responsabilidad.

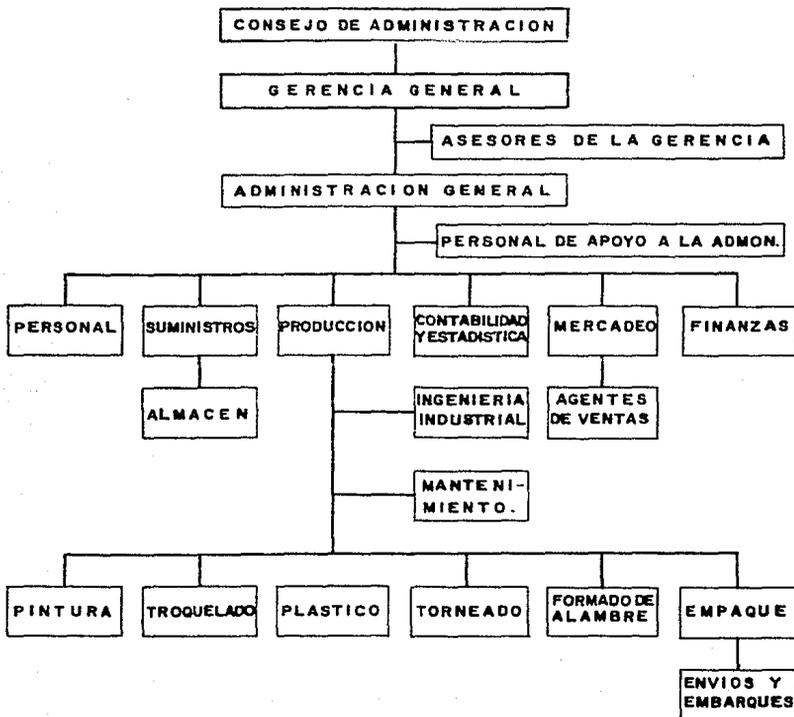
El organigrama que presentamos a continuación nos revela:

- a) La división de funciones.
- b) Los niveles jerárquicos.
- c) Las líneas de autoridad y responsabilidad.

- d) Los canales formales de comunicación.
- e) La naturaleza lineal o staff del departamento.
- f) Los jefes de cada grupo de empleados.
- g) Las relaciones existentes entre los diversos puestos de la empresa y en cada departamento.

A continuación se muestra el organigrama general de la empresa y se describen las funciones básicas de cada uno de los departamentos dentro de la misma y el personal con que cuenta.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



- Consejo de Administración.

Lo forman los accionistas o socios de la empresa y se toman en cuenta los puntos de vista del gerente general de la misma, y de asesores en la materia.

Función. Es el órgano de máxima autoridad de la empresa, que busca lograr resultados de máxima eficiencia en la coordinación de los recursos humanos y materiales, que son integrantes de la misma.

- Gerencia General.

Se cuenta con un gerente único reconocido por el acta constitutiva de la Sociedad Anónima.

Función. Aprueba programas de presupuestos, interpreta estados financieros, define funciones y obligaciones con sus subordinados de acuerdo a los lineamientos fijados por el consejo de administración, analiza problemas sobre relaciones laborales y está en contacto personal o telefónico con personas ajenas a la empresa que tengan asuntos relacionados con ésta.

- Administración General.

Administrador único.

Función. El administrador tiene la misión de producir los bienes, bajo condiciones apropiadas de tiempo, costo y calidad, mediante los cinco elementos de la administración: Planeación, Organización, Integración, Dirección y Control.

- Personal.

Integran dos personas éste departamento:

Un jefe de departamento.

Un auxiliar del departamento.

Función. Tramita la selección de los candidatos, atiende empleados sobre quejas, sugerencias, etc. Juntas con representantes sindicales sobre aplicación del contrato colectivo, trata con diversos jefes sobre problemas de personal, informa al gerente sobre movimientos de personal, salarios, prestaciones, etc. Analiza resultados de las técnicas de personal implantadas.

- Suministros.

Hay un responsable en el departamento de suministros.

Función. Suministrar a la empresa una corriente continua de materiales y servicios de calidad y a precios convenientes.

- Contabilidad y Estadística.

Hay dos personas:

Un Contador.

Un Auxiliar de contado.

Función. Establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones.

- Mercadeo.

Hay dos personas en éste departamento:

Un jefe de departamento.

Una secretaria de ventas.

Función. Adoptar las medidas que garanticen el flujo continuo de los productos al mercado y que proporcionen el óptimo beneficio tanto a la empresa como a los consumidores.

- Finanzas.

Hay una sola persona en éste departamento que es la encargada del mismo.

Función. Proveer los recursos monetarios y crediticios para efectuar las inversiones necesarias, así como para desarrollar las operaciones propias de la empresa.

- Producción.

Hay un jefe de producción.

Función. Supervisar la realización de los programas de fabricación y la calidad de los productos. Coordina actividades en materia de diversificación y diseño de nuevos productos. Visita a clientes para oír quejas, sugerencias, problemas, etc. Analiza pronósticos de ventas y los compara con resultados obtenidos.

- Pintura.

Hay seis personas en éste departamento:

Tres pintores.

Un lavador de varilla.

Dos auxiliares.

Función. Las funciones que se desarrollan en este departamento son las de pintar los cortineros y todos los accesorios, escurridos y ponerlos en los hornos para secarlos. Burtir de material ya pintado a los departamentos que lo soliciten.

- Troquelado.

Hay nueve personas en este departamento:

Un jefe de departamento.
Tres troqueladores.
Tres acomodadores.
Dos perfiladores.

Función. Por un lado, tenemos a los perfiladores que tienen como función obtener varillas, y por otro, a los troqueladores los cuales tienen como función obtener las piezas cortadas y dobladas de acuerdo a los requerimientos del producto.

- Plásticos.

Hay cuatro personas en este departamento:

Tres operadores de máquina manual
Un operador de máquina semi-automática.

Función. Obtener accesorios de plástico, mediante las máquinas inyectoras, con diferentes moldes; y cuidar que el producto salga debidamente elaborado.

- Torneado.

Hay dos personas en este departamento:

Un operador de torno.
Un ayudante de tornero.

Función. Obtener las poleas finales con y sin corazón y mantener en buenas condiciones de operación la máquina.

- Empaque

Hay once personas en este departamento:

Un jefe de departamento.
Dos remachadores de correderas.
Dos armadores de cortineros.
Tres cortadores de accesorios de plástico.
Tres empacadoras de extensible y cortineros.

Función. Las funciones que se realizan en este departamento son las de remachar las correderas, cortar los accesorios de plástico, armar los cortineros y empacarlos.

Una vez definidas las funciones por departamento, el siguiente paso a desarrollar es el análisis de puestos.

C.- ANALISIS DE PUESTOS.

La técnica conocida con el nombre de "Análisis de Puestos" responde a una urgente necesidad de las empresas: para organizar eficazmente los trabajos de ésta, es indispensable conocer con toda precisión lo que cada trabajador hace y las aptitudes que requiere para hacerlo bien.

Frente a esta imperiosa necesidad, existe una carencia casi absoluta de determinación de las labores.

La ley no puede precisar los detalles de cada trabajo de los que se realizan a su amparo, porque son de número casi indefinido y existen variaciones fundamentales aún en los del mismo tipo, de una empresa a otra.

La ley Federal del Trabajo encomienda esta función a los contratos, tanto al colectivo como al individual, pero, por desgracia los contratos se limitan ordinariamente a consignar nombres de puestos en su tabulador, tratándose de los colectivos, o en alguna cláusula de los individuales, dejando el contenido de los mismos, a la apreciación, a la costumbre, a la imaginación, etc.

Esta ausencia total de determinación de las labores:

- a) Origina la incertidumbre sobre las obligaciones que corresponde a cada obrero empleado.
- b) Engendra el desconocimiento de todas las cualidades y responsabilidades que supone cada trabajo.
- c) Hace difícil exigir el cumplimiento de las obligaciones del obrero.
- d) Da lugar a frecuentes discusiones sobre la forma de desarrollar el trabajo.
- e) Facilita que se eludan responsabilidades o que existan fugas de obligaciones.
- f) Obliga a realizar una selección y adiestramiento de personal puramente empírico, y por lo mismo llenos de defectos.
- g) Entorpece la planeación y distribución de las labores.
- h) Dificulta el señalamiento de remuneraciones apropiadas.
- i) Impide realizar técnicamente el mejoramiento de los sistemas de trabajo, etc.

Por las razones anteriores, es necesario que hagamos el análisis de puestos para la empresa en estudio. La forma en que se hará este estudio será por departamentos y analizando los puestos que hay en cada uno de ellos.

C.1.- ANALISIS DE PUESTOS PARA LA EMPRESA EN ESTUDIO.

NOMBRE DEL PUESTO: Pintor.

DEPARTAMENTO: Pintura.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Llevar las varillas de los anaqueles para acomodarlas en las charolas, una vez llenas las charolas, se intraducen en el cuarto de pintura y se procede a pintar las varillas con una pistola neumática, ya pintadas las varillas, se sacan para airarlas y posteriormente se pasan al horno de secado.

RESPONSABILIDAD. Disminuir al mínimo el desperdicio de pintura; tener varillas pintadas para abastecer al departamento de empaque.

NOMBRE DEL PUESTO: Lavador de varilla.

DEPARTAMENTO: Pintura.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca las varillas en una pila que contiene agua caliente, las lava y las pone a secar para ponerlas en los anaqueles.

RESPONSABILIDAD: Tener varillas limpias para abastecer a la sección de pintura y lavarlas perfectamente.

NOMBRE DEL PUESTO: Auxiliar de pintor.

DEPARTAMENTO: Pintura.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Le pone ganchos a las piezas y las pinta por inmersión. Este proceso lo realiza introduciendo las piezas en un bote con pintura, una vez pintadas las mismas las coloca en una charola para que se escurran y posteriormente las lleva al horno de secado.

RESPONSABILIDAD: Pintar bien las piezas y tener cuidado de que no se le caigan éstas en el bote de pintura.

NOMBRE DEL PUESTO: Jefe del departamento de troquelado.

DEPARTAMENTO: Troquelado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Como jefe del departamento tiene que ajustar y arreglar los troqueles, además, realiza las funciones de un troquelador, es decir, coloca la pieza en el troquel, presiona un pedal con el pie y obtiene la pieza doblada; esta operación es repetitiva con más piezas.

RESPONSABILIDAD: Cuidar que la producción de su departamento salga bien y supervisar el área de trabajo.

NOMBRE DEL PUESTO: Troquelador.

DEPARTAMENTO: Troquelado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca la pieza en un troquel y mediante el accionamiento de un pedal obtiene la pieza con el doblez deseado.

RESPONSABILIDAD: Darle mantenimiento a la máquina en cuanto a lubricación y limpieza y sacar bien elaboradas las piezas.

NOMBRE DEL PUESTO: Acomodador.

DEPARTAMENTO: Troquelado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: La función de esta persona es la de contar y acomodar piezas de acuerdo como las requiere la sección que las va a utilizar.

RESPONSABILIDAD. Acomodar adecuadamente las piezas y tener piezas acomodadas para abastecer a la sección que las requiera.

NOMBRE DEL PUESTO: Perfilador.

DEPARTAMENTO: Troquelado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca el rollo en forma vertical y lo sujeta, pone la lámina en los rodillos de la máquina y acomoda las varillas que están saliendo de ésta.

RESPONSABILIDAD. Cuidar que las varillas salgan con el doblez adecuado y darle mantenimiento a la máquina, así como abastecer al departamento de pintura.

NOMBRE DEL PUESTO: Operador de máquina de inyección de plástico.

DEPARTAMENTO: Plásticos.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Pone el molde en la máquina, gira una palanca para inyectar el polietileno en el molde, vuelve a girar la palanca para sacar el molde, separa el molde y obtiene rodajas y correderas de diferentes tamaños de acuerdo al molde que haya usado.

RESPONSABILIDAD. Que el producto salga bien elaborado y limpio y además mantener en buenas condiciones la máquina.

NOMBRE DEL PUESTO: Operador de torno.

DEPARTAMENTO: Torneado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Su función es obtener rodajas y poleas finales, mediante la utilización de un torno revolver.

RESPONSABILIDAD: Mantener en buenas condiciones la máquina; cuidar que el producto salga bien elaborado y supervisar a su ayudante.

NOMBRE DEL PUESTO: Ayudante de tornero.

DEPARTAMENTO: Torneado.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Su función es la de hacer rodajas con corazón y sin corazón mediante la utilización de un torno.

RESPONSABILIDAD: Elaborar las piezas de acuerdo a los requerimientos establecidos y mantener en buenas condiciones la máquina.

NOMBRE DEL PUESTO: Operador de máquina afiladora.

DEPARTAMENTO: Formado de alambre.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca el rollo de alambre en la máquina afiladora y obtiene alambre con la punta afilada (aguja).

RESPONSABILIDAD: Darle mantenimiento a la máquina en cuanto a lubricación y limpieza y colocar el alambre adecuadamente para que no se doble, así como abastecer a la sección de doblado de alambre.

NOMBRE DEL PUESTO: Operario de máquina dobladora.

DEPARTAMENTO: Formado de alambre.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca en la base de la máquina el alambre con la punta afilada (aguja) y oprime el pedal para obtener el alambre doblado (gancho).

RESPONSABILIDAD. Darle mantenimiento a la máquina y cuidar que el trabajo que esta realizando salga bien elaborado.

NOMBRE DEL PUESTO: Jefe del departamento de empaque.

DEPARTAMENTO: Empaque.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Las funciones que realiza son todas las que se desarrollan en el departamento: cortar cuadro, corredera, remachar correderas; armar cortineros y empacarlos.

RESPONSABILIDAD. Supervisar a sus subordinados y cuidar que las operaciones se efectúen adecuadamente.

NOMBRE DEL PUESTO: Remachador de correderas.

DEPARTAMENTO: Empaque.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Coloca remaches en la máquina y mediante el accionamiento del pedal de la misma remacha las correderas.

RESPONSABILIDAD: Mantener en buenas condiciones la máquina y cuidar que las piezas salgan bien remachadas.

NOMBRE DEL PUESTO: Armadora de cortineros.

DEPARTAMENTO: Empaque.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Le coloca a la varilla el cordón, las correderas, el carro hembra, el carro macho y las portapoleas, para que el cortinero quede armado.

RESPONSABILIDAD. Cuidar que el cortinero quede bien armado y controlar la calidad de éste.

NOMBRE DEL PUESTO: Cortadora de accesorios de plástico.

DEPARTAMENTO: Empaque.

DESCRIPCION DEL PUESTO: La función de esta persona es cortar los accesorios que se elaboran en el departamento de plástico.

RESPONSABILIDAD. Cortar bien los accesorios y quitarles la rebaba.

NOMBRE DEL PUESTO: Empacadora de extensibles y cortineros.

DEPARTAMENTO: Empaque.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Colocar los extensibles y cortineros en las bolsas de plástico y cerrarlas.

RESPONSABILIDAD: Supervisar que el producto terminado se encuentre en buenas condiciones para empacarlo.

Se puede implementar un nuevo sistema para la planta en cuestión, tomando en cuenta la inspección visual que se realizó en la fábrica, así como las aportaciones que obtuvimos por parte de los trabajadores de la misma.

Este nuevo sistema está basado en el método orgánico, bajo el cual los puestos están definidos muy vagamente y donde el esfuerzo general se dirige a producir una organización flexible en la que cada quien trabaje en la forma en lo que mejor pueda hacer. A veces, se ha llegado a sugerir que los grupos dentro de una organización, sean "autónomos", en que sus miembros se dividan el trabajo entre ellos, de acuerdo con su habilidad.

Este método funciona con grupos o departamentos de más o menos siete personas, cada grupo bajo la dirección de un jefe de departamento.

A cada grupo se le proporciona el material y equipo necesario y se le dice lo siguiente:

- a) Pueden hacer este trabajo como quieran.
- b) Pueden dividir el trabajo en la forma que lo deseen.
- c) Trabajen a su propio ritmo.
- d) Hagan la parte de trabajo que más les guste.

Todo lo que se les pide es que entreguen cortineros y accesorios completos, terminados, que funcionen, verificados y comprobados como el modelo que se les proporcionó.

Este sistema después de cierto tiempo de implantado puede incrementar la productividad, elevar la moral de los obreros y conforme los grupos adquieren práctica, pueden construir cortineros y accesorios especiales hechos bajo pedido.

Otro de los factores que influyó para tomar esta decisión fue lo observado en la planta productiva, en la cual los trabajadores podían ajustar sus máquinas o realizar otras funciones, pero por reglamento de la empresa no lo hacían y tenían que esperar a que el encargado lo hiciera; provocando esto que la persona y la máquina estuvieran ociosas durante este tiempo.

D.- CALIFICACION DE MERITOS.

Después de realizar el análisis de puestos debe completarse el estudio del personal con una calificación de méritos. Sin embargo, esta calificación queda fuera de nuestro alcance, debido a que este trabajo tiene que realizarlo personal que este en estrecho contacto con el trabajador, tal como:

El supervisor inmediato del empleado.
Comites de calificación de méritos, compuestos por jefes de todos los departamentos.

De esta manera, nos limitaremos a dar una breve explicación de la calificación de méritos y a proponer un método apropiado para la empresa en cuestión.

En esta evaluación se deben tomar en cuenta las características personales que representen una mayor productividad y se valorarán en el grado de aportación.

La calificación de méritos tiene como utilidad:

- a) Mejorar el sueldo.

- b) Manifiestar las cualidades positivas y negativas, para impulsar y premiar las primeras y corregir las segundas.
- c) Proporcionar una base de ascensos y traslados.
- d) Descubrir empleados de capacidad excepcional que puedan ser adiestrados para puestos de responsabilidad.

D.1.- METODO PARA LA CALIFICACION DE MERITOS.

Existen diversos métodos para la calificación de méritos, pero, de acuerdo al análisis factorial que estamos exponiendo para la empresa, consideramos que el siguiente, es un método que se apega a nuestro desarrollo y además es de fácil aplicación porque engloba los aspectos principales para efectuar la calificación.

Los factores que deben calificarse son:

- 1.- Calidad.
- 2.- Cantidad.
- 3.- Grado de confianza.
- 4.- Actitud en el trabajo.
- 5.- Conocimientos.
- 6.- Juicio.

Cada uno de los factores anteriores se clasifican en cinco grupos:

- a.- Excepcional.
- b.- Muy bueno.
- c.- Satisfactorio.
- d.- Regular.
- e.- No satisfactorio.

A continuación señalaremos los factores y sus grados.

1. Calidad.- Medida en que el trabajo producido satisface las normas establecidas de calidad que se espera en este trabajo.

- a.- Extraordinaria precisión y perfección.
- b.- Alta calidad. Trabajo muy bien hecho.
- c.- Trabajo satisfactorio.
- d.- Por debajo de las normas en algunos aspectos.
- e.- Una calidad, demasiado mala para continuar con el trabajo sin mejorar.

2.- Cantidad. Volumen de trabajo aceptable producido regularmente.

- a.- Velocidad y volumen extraordinario.
- b.- Rendimiento que satisface con exceso las necesidades.
- c.- Rendimiento satisfactorio.
- d.- Rendimiento por debajo de la norma.
- e.- Un rendimiento inadecuado para poder continuar con el trabajo sin mejorar.

3.- Grado de confianza. Medida en que se puede esperar su puntualidad al trabajo, la permanencia en él, cuidado de la propiedad y el cumplimiento de las instrucciones.

- a.- Extraordinaria en todos los aspectos.
- b.- Superior a los requerimientos.
- c.- Confianza satisfactoria.
- d.- Grado de confianza limitada.
- e.- Poco de fiar.

4.- Actitud en el trabajo. Grado de interés y entusiasmo manifestado. Cooperación con las personas con quienes trabaja.

- a.- Grado extraordinario.
- b.- Grado elevado de entusiasmo e interés.
- c.- Favorable.
- d.- Actitud regular.
- e.- Actitud mala para seguir en el trabajo sin mejorar.

5.- Conocimientos. Está informado y comprende todos los tipos de trabajo que debe ejecutar.

- a.- Grado extraordinario.
- b.- Muy bien informado en los aspectos de trabajo.
- c.- Satisfactorias.
- d.- Carece de algunos conocimientos requeridos.
- e.- Conocimientos inadecuados para seguir con el trabajo..

Los factores anteriores se analizan mediante el siguiente cuadro.

FACTORES	GRUPOS				
	a	b	c	d	e

- 1.- Calidad
- 2.- Cantidad
- 3.- Grado de confianza
- 5.- Conocimientos
- 6.- Juicio

Las sumas de las columnas sirven para medir y valorar el esfuerzo del empleado, mediante la siguiente fórmula:

$$E = (a + b/2 + c/4 + d/8 + e/16)/n$$

Donde:

E = Eficiencia del trabajador.
n = Suma de todas las columnas.

Las medidas que tome la gerencia serán en base a la puntuación o eficiencia personal.

E.- SALARIO.

Algo que debe tomarse en cuenta en el estudio de la empresa es el pago de salarios, ya que el nivel de los salarios en relación con la producción es el elemento esencial tanto en la posición competitiva de la empresa como en las relaciones obrero-patronales.

Por tanto, para asegurarse la dirección de que dispone de un buen sistema de salarios, debe cuidar que se cumplan los siguientes requisitos:

a) Deben aceptarse un conjunto de reglas sobre administración de salarios, de ser posible registradas por escrito, que sean justas, tanto para la empresa como para los trabajadores, que permitan establecer la posición de la misma en el terreno de la competencia.

b) Deben ser claramente entendidas por todos los miembros de la dirección cuyas decisiones pueden afectar en algún modo a los salarios pagados a cualquier trabajador.

c) Deben ser entendidas como justas por los que las deben aplicar.

Finalmente, podemos añadir que los salarios no se administran por sí solos. La dirección deberá ejercer una constante atención sobre esta materia, si quiere mantener una situación sana y equitativa.

F.- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO.

La capacitación y el adiestramiento del personal han sido definidos como: Esfuerzos concientes que tienen por objeto mejorar las aptitudes, capacidad, entendimiento y condiciones naturales de una persona, así como el desarrollo de sus creencias y valores.

El adiestramiento tiene como propósito fundamental mantener en la empresa el personal idóneo en sus diferentes niveles y si bien es cierto que a través del adecuado reclutamiento, ubicación y promoción ello se consigue; también lo es, que dada la dinámica de la empresa, la movilidad de personal que existe y los avances profesionales y tecnológicos que acontecen diariamente, el adiestramiento debe considerarse como algo continuo y normal. El adiestramiento sirve también para desarrollar en el personal sus

aptitudes y el deseo de actuar con mayor iniciativa e independencia, pero siempre dentro de un ambiente de respeto mutuo y de coordinación.

Esto último se logra al darle al personal una mayor preparación que le permita desarrollar sus habilidades y ejecutarlas.

La capacitación se divide según sus propósitos y modalidades en tres grupos: Previa, Inicial y Posterior, y que a continuación se definen.

a) Previa: Es la capacitación que se da a quienes ya han sido reclutados y seleccionados para un cargo o grupo de cargos similares, previamente a la asignación de deberes específicos cuya realización demanda esa capacitación.

b) Inicial: El adiestramiento inicial u orientación tiene diferentes fines y procesos metodológicos pero su objetivo fundamental es lograr complementar la capacitación básica que trae el nuevo empleado.

c) Posterior: El adiestramiento posterior llamado también, por sus fines "perfeccionamiento", trata de lograr mejores realizaciones del personal en servicio, manteniéndolo al día sobre los avances profesionales y técnicos y preparándolo para nuevas responsabilidades.

Una vez que se ha dicho lo anterior sobre capacitación y adiestramiento, debemos mencionar también que para nuestro estudio sobre la empresa de cortineros y accesorios no es necesaria una capacitación y adiestramiento completos; ya que con un sólo día con que se muestre y explique al trabajador cómo debe desempeñar su trabajo y cómo manejar la máquina que se le asigne es suficiente.

G.- SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Debemos mencionar en el estudio que estamos efectuando, el tema sobre "Seguridad Industrial", ya que éste es indispensable en cualquier empresa, ya sea grande, mediana o chica.

Definición: Seguridad Industrial, es la aplicación de técnicas para la reducción, control y eliminación de los accidentes y enfermedades dentro de una empresa. Su importancia radica en el hecho de que con ella se pueden evitar con un costo bajo, los daños causados por los accidentes y los altos costos que éstos generan.

Daños causados por los accidentes:

- a) Dolor físico y temor de accidentarse más gravemente la próxima vez.

- b) Remordimientos por no ser igualmente útil después del accidente.
- c) Disminución de su capacidad para realizar trabajos.
- d) Reducción al ingreso familiar.
- e) Inestabilidad emocional.
- f) Disminución de la moral del grupo donde suceden los accidentes.
- g) Disminución en la cantidad de producción y la calidad de la misma.
- h) Pérdidas en materiales, maquinaria y equipos en el lugar donde ocurren los accidentes.
- i) Pérdidas económicas por pago de indemnizaciones y pagos mayores al Seguro Social, a causa de una frecuencia alta de accidente.
- j) Disminución de la fuerza de trabajo de que dispone el país para su desarrollo.
- k) Manutención de multitud de inválidos producto de los accidentes.

Los costos generados por los accidentes son de dos tipos:

1.- Costo directo. Está representado principalmente por los salarios de la persona lesionada, durante el período de su incapacidad, su atención médica e indemnización en casos de incapacidad permanente.

2.- Costo oculto o indirecto. Está representado principalmente por el tiempo perdido por el trabajador, daño causado a la máquina, herramienta, materiales, interferencia en la producción y falta de cumplimiento en la fecha de entrega de los pedidos.

Las causas de los accidentes se pueden clasificar en dos tipos:

1.- Causas próximas de los accidentes: Las causas próximas intervienen directamente en la generación de los accidentes, los principales factores de éstas causas son:

- Condiciones inseguras. Son los riesgos que hay en los materiales, en las herramientas, en la maquinaria, en los edificios y en el medio que rodea al individuo; ya sea por defecto u omisión o por la propia naturaleza de éstos y que representan un peligro de accidente.
- Prácticas inseguras. Son los actos que en su ejecución exponen a las personas a sufrir un accidente.

2.- Causas remotas de los accidentes: Las causas remotas no intervienen directamente en la generación de los accidentes. Los principales factores de éstas causas son:

- Los defectos físicos, las características individuales, las malas actitudes, los descontentos de personas que quieren recibir todo a cambio de nada, la distracción y la ignorancia del método seguro para realizar el trabajo.

Prevención de accidentes. la forma de reducir los accidentes es eliminando las causas próximas que encontramos a nuestro alcance, de esta manera reducimos los accidentes en un 98%; sin embargo, éstos resultados inmediatos son efímeros, las causas remotas son más difíciles de eliminar, pero producen una reducción más duradera.

Eliminación de causas próximas:

- a) Saber que condiciones o prácticas son inseguras, para esto no siempre bastará el sentido común, en algunos casos sólo la experiencia nos hará ver los peligros.
- b) Encontrar que prácticas inseguras se cometen, para esto será necesario la utilización de inspecciones, investigaciones y estadísticas.
- c) Corrección de las condiciones y prácticas inseguras que se encuentren.

Eliminación de causas remotas:

La eliminación de estas causas sólo será posible con la ayuda de exámenes periódicos, tanto médicos como psicológicos y una supervisión eficaz. Cabe mencionar que es necesario practicar éstos exámenes para determinar el comportamiento del sujeto en la empresa.

Una vez analizado lo anterior, se procede a lo siguiente:

Antes que nada es indispensable que la dirección de la fábrica esté convencida de la utilidad de un programa de seguridad industrial y desempeñe un papel activo y continuo en llevarlo a cabo. En ocasiones, los ejecutivos están convencidos de la necesidad de implantar un programa de seguridad industrial, pero no saben cual es el programa más adecuado. Para esto, es necesario que se tomen en consideración los siguientes 10 pasos básicos y sencillos para poner en marcha cualquier programa para prevenir los accidentes.

- 1.- Obtener la cooperación del director de la empresa.
- 2.- Obtener la cooperación del jefe del departamento.
- 3.- Nombrar un director de seguridad.
- 4.- Analizar el registro de accidentes.
- 5.- Celebrar una reunión con los jefes de fabricación.
- 6.- Hacer una inspección de las operaciones.
- 7.- Orientar psíquicamente al trabajador, debido a que, la ocurrencia de los accidentes suele coincidir con descontentos del trabajador, ansiedades de éste por situaciones en que se encuentra con la empresa o con su familia.

- 8.- Poner un aviso general, donde debe comunicárseles a los trabajadores el plan para prevenir accidentes.
- 9.- Organizar el trabajo educativo.
- 10.- Estudiar los métodos para mejorar la maquinaria, las instalaciones y los procesos, con el fin de eliminar los riesgos y aumentar la eficiencia de la empresa.

Es muy cierto que todo lo que se ha dicho anteriormente con respecto a la seguridad industrial es muy importante para cualquier empresa, no importando el tamaño de la misma, pero, también es cierto que cada empresa es distinta a otra de igual tamaño, por lo cual tiene sus necesidades particulares.

Y entre éstas necesidades particulares propias de nuestra empresa, podemos mencionar que en el departamento de pintura los trabajadores están sujetos a causas próximas de accidentes por condiciones inseguras del mismo, debido a que la inhalación del thinner puede afectar su salud. Sin embargo, la corrección de éstas condiciones inseguras puede lograrse orientando al trabajador y conscientizándolo para que utilice el equipo de protección que se le proporcionó, y en caso de que algún trabajador no lo tenga proporcionárselo.

En los departamentos de troquelado, de torneado y de plásticos, los trabajadores también están sujetos a causas próximas de accidentes, pero en este caso es por prácticas inseguras, ya que los actos de ejecución de las tareas exponen a los trabajadores a sufrir un accidente. Estas prácticas inseguras se pueden corregir con la experiencia del trabajador en el manejo de la máquina y poniendo atención y cuidado al trabajo que está realizando.

En algunos departamentos pudimos constatar por los mismos trabajadores, que existen causas remotas de accidentes, debido a que están descontentos con el trabajo que realizan y por las actitudes de éstos. Las causas remotas podrían reducirse supervisando a los trabajadores para poder saber el porque de su descontento y de acuerdo a sus aptitudes colocarlo en el puesto más apropiado para el desempeño de sus cualidades.

De acuerdo a todas las observaciones anteriores, es responsabilidad de la gerencia misma de la empresa, si sólo se toman en cuenta éstas, o si se implanta un programa de seguridad industrial para reducir al máximo los accidentes que pudieran presentarse en cualquier momento.

4.3 ACTIVIDAD PRODUCTORA.

Otra de las funciones que por su baja eficiencia afecta a la productividad de la empresa es ACTIVIDAD PRODUCTORA, la cual analizaremos a continuación:

El principal objetivo de toda empresa es la satisfacción de necesidades, a través de la producción de bienes o servicios que reúnan los requisitos de calidad, disponibilidad y precio.

Es pues la producción de bienes o servicios uno de los aspectos más importantes de la operación de una empresa.

La función ACTIVIDAD PRODUCTORA, tiene la responsabilidad de transformar los materiales en productos que puedan comercializarse, para lo cual, tiene que organizar y efectuar las operaciones de producción en una forma eficiente y económica.

Lo anterior se cumplirá, únicamente cuando la empresa usando los métodos de transformación más apropiados, mantenga en operación sus departamentos de producción en condiciones de óptima eficiencia, aprovechando ventajosamente los recursos, capacidades y facilidades de que disponga.

A.- OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTORA.

- 1.- Cumplir con las fechas prometidas de entrega.
- 2.- Mantener bajos los costos de producción, utilizando eficazmente el personal, el equipo, la planta en general y los materiales involucrados en la producción.
- 3.- Reducir al mínimo, para el supervisor de la fábrica el trabajo mental no dedicado directamente al esfuerzo de producción.
- 4.- Minimizar los conflictos humanos entre supervisores y obreros, y entre los distintos departamentos.

B.- TIPOS BASICOS DE PRODUCCION Y LAS CARACTERISTICAS DE SU PLANEACION.

En el capítulo 2, explicamos los tipos de sistemas productivos que existen y las características de los mismos.

Dijimos que el sistema productivo en línea o continuo está caracterizado por una secuencia lineal de las operaciones necesarias para producir el producto o servicio y el sistema productivo intermitente se caracteriza por la producción por lotes a intervalos.

Ahora explicaremos los tipos de control de producción que existen, basados en el tipo de sistema productivo de que se trate. El control de producción "para almacen", corresponde a la fabricación continua y el control de producción "por pedido" a la fabricación intermitente.

Se define el control para almacen, como la coordinación del flujo de trabajo a un ritmo preestablecido, basado en un plan de producción a largo alcance. El control por pedido es la coordinación del trabajo basado en las necesidades de un pedido individual a corto plazo que requiere un plan exclusivo.

De acuerdo a esta clasificación, podemos decir, que la fábrica en cuestión, cumple con las características del control de producción por pedido, el cual se explica a continuación.

C.- CONTROL DE PRODUCCION POR PEDIDO.

Un control de producción por pedido responde esencialmente a las requisiciones específicas del cliente. En algún punto del control de producción por pedido, debe ser posible identificar la orden particular de un cliente. En algunos casos no se hace nada hasta que se recibe el pedido, y entonces el producto se fabrica por completo de acuerdo con las especificaciones del cliente. En otros casos, los componentes se construyen con anticipación y el producto sólo se arma en el último minuto para satisfacer las preferencias del cliente.

En este caso, el producto terminado está estandarizado pero no se almacena en un inventario (la empresa en estudio responde a este último caso).

En un control de producción por pedido, las actividades de procesamiento deben estar fundamentadas en las órdenes individuales de los clientes. El ciclo de la orden empieza cuando el cliente especifica el producto que desea, tomando como base la requisición del cliente, el productor establecerá precio y fecha de entrega. Estos pueden ofrecerse de inmediato si la orden es estandar. Si se trata de órdenes que deben prepararse exactamente según los deseos del cliente, pueden requerir un cierto lapso de tiempo. Si el cliente acepta el precio y el plazo de entrega, el producto será ensamblado a partir de componentes, o bien, construido a partir de las especificaciones que proporcionó el cliente. En lo que respecta a la disponibilidad del producto, la medida principal para evaluar la eficiencia de las operaciones en un control de producción por pedido es el tiempo de entrega. Antes de colocar el pedido, el cliente querrá saber cuánto tiempo deberá esperar para la entrega. Si acepta el plazo, el departamento de operaciones deberá controlar el flujo de la orden de tal manera que se cumpla con la fecha de entrega. Desde luego esto significa que los plazos de entrega deben fijarse en forma realista, con la cooperación de los departamentos de operaciones y de mercadotecnia; las medidas de eficiencia en las operaciones estarán representadas por parámetros de entrega, tales como la amplitud del plazo de entrega y el porcentaje de órdenes entregadas a tiempo.

En resumen un control de producción por pedido se fundamenta en la fecha de entrega y en el control del flujo del pedido.

El proceso debe ser flexible a fin de que se puedan satisfacer los pedidos del cliente. Este es en general el proceso de control de producción por pedido que opera en la empresa que estamos analizando.

Una vez aclarado lo anterior, continuaremos con nuestro estudio, analizando el proceso de planeación y control de la producción.

D.- PROCESO DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

Para estudiar el proceso de planeación y control de la producción de una manera sistemática es conveniente dividirlo en las siguientes funciones:

- D.1.- PLANEACION Y PROGRAMACION.
- D.2.- EJECUCION.
- D.3.- CONTROL.
- D.4.- AJUSTES.

Sin embargo, de acuerdo al estudio que estamos realizando, hemos podido constatar que en la empresa no se están desarrollando adecuadamente las funciones anteriores, por lo cual, primero explicaremos en que consisten éstas y posteriormente se determinarán las fallas que se están presentando, para que en base a estas últimas podamos tomar las medidas pertinentes.

D.1.- PLANEACION Y PROGRAMACION.

Es la determinación de todo lo relativo al proceso que se va a seguir y que implica el conocimiento de:

- a) La cantidad que es necesaria producir de cada artículo.
- b) La fecha en que se iniciará y terminará el trabajo en cada una de las fases.
- c) El conocimiento del producto, del proceso y taller, y la mejor forma de combinarlos para su utilización a través de un programa de producción.
- d) El costo estimado a que la empresa debe producir una pieza o un lote.

Para elaborar una buena planeación de la producción es necesario contar con los siguientes datos:

Ventas.- Cantidad de cada uno de los artículos que es probable que se vendan y las fechas en que tienen que estar elaborados. Estos datos los proporciona la sección de ventas en un documento que se llama "pronóstico de ventas".

Control de Materiales en el Almacén.- El control de existencias es una de las actividades que el control de la producción coordina; se refiere por entero a los materiales, materia prima, productos en proceso y productos terminados. En la fabricación continua, el control de existencias forma obligatoriamente parte del control de la producción, porque la existencia de los materiales en cantidad, calidad y precios adecuados es absolutamente indispensable para el funcionamiento continuo y eficiente de las líneas de producción. En la fabricación intermitente no es tan vital esta necesidad.

Fábrica.- Es necesario conocer los equipos existentes, su distribución en planta, la carga actual de trabajo y la capacidad de la misma.

Producto.- Se deben conocer todas las partes que componen el producto, así como el proceso de fabricación que sigue cada una de las partes, subensambles y ensamble completo, la secuencia de operaciones, los tiempos, tipo de producción y los equipos y herramientas necesarias para elaborarlo.

A continuación se analizarán más a fondo estos cuatro puntos ya que son la base indispensable para el establecimiento de un buen programa de producción.

Ventas (Pronóstico de Ventas).

Concepto.- Es la técnica aplicada en la empresa para reducir la incertidumbre en las decisiones que debe tomar la dirección sobre el número de unidades de cada uno de los artículos que probablemente serán vendidos durante un cierto período. El pronóstico de ventas es una herramienta que sirve para :

- a) Determinar los objetivos, presupuestos y cuotas de ventas, por vendedor, por territorio o por producto.
- b) Programar eficientemente la producción.
- c) Organizar al departamento de compras, para poder operar eficientemente con el menor inventario posible.
- d) Determinar los inventarios en bodega de los productos terminados o materia prima.
- e) Determinar la maquinaria y la mano de obra que se necesitará.
- f) Suministrar una base para la planeación del personal necesario, tanto en lo que se refiere al departamento de ventas, como en toda la empresa en general.
- g) Mejorar la eficiencia del uso del equipo por el hecho de conocer de antemano el número y fecha de cada uno de los artículos que se fabricarán.
- h) Evitar o disminuir el tiempo extra.

En la fabricación intermitente, el pronóstico tiene menos influencia en los programas, ya que sólo se produce lo pedido, sin embargo, el pronóstico sirve sobre todo como una orientación general de las decisiones de la dirección relativa al período previsto.

Tomando como base esto último y considerando que la empresa en estudio no realiza el pronóstico de ventas, haremos una predicción de la demanda futura, tomando en cuenta el examen de las tendencias históricas de las ventas de la empresa. Las cifras que se presentan, representan las ventas en pesos corrientes acumulados en cada mes, éstas cifras de que se dispone para el estudio revelan lo que puede esperarse que se repita en un cierto grado en el futuro.

Asimismo tomaremos en cuenta un artículo que fabrica la empresa para comparar el precio en los diferentes meses y poder obtener los incrementos que hubo para determinar las ventas en pesos corrientes de enero de 1980. Se usará esta secuencia debido a que la empresa sólomente tiene este tipo de registro en forma global, es decir, no tiene registrada la cantidad de cada uno de los artículos vendidos en un cierto periodo; sin embargo, en base a los datos con que contamos podemos realizar el pronóstico y observar el comportamiento de las ventas futuras.

A continuación se calculan las ventas en pesos corrientes de enero de 1980 y posteriormente explicaremos las técnicas de predicción que existen y se desarrollará la que usaremos para nuestro estudio.

Para determinar las ventas en pesos corrientes de enero de 1980, es necesario calcular primero el número de bolsas vendidas las cuales se calcularán en base a las ventas históricas en pesos corrientes y al artículo de comparación y unidades de producción equivalentes (gancho plegador). Esta técnica se utiliza cuando existe una gran diversidad de artículos y se pretende medir la producción en unidades equivalentes.

$$\begin{array}{r} \text{No. DE BOLSAS} \\ \text{DEL MES} \end{array} = \frac{\text{VENTAS EN PESOS CORRIENTES}}{\text{PRECIO DE LAS UNIDADES EQUIVALENTES DEL MES}}$$

Una vez determinadas las bolsas vendidas, se calcularán las ventas en pesos corrientes de enero de 1980, esto se hace con el fin de ir tomando en cuenta la inflación que se está presentando mes a mes, en la adquisición y producción de la materia prima y de artículos respectivamente.

La obtención de las ventas en pesos corrientes de enero de 1980 se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{VPCMRE 1980} = (\text{VPC} \times \# \text{BME}) / \# \text{BME}$$

Donde:

VPCMRE 1980 = Ventas en pesos corrientes del mes referidas a enero de 1980 (variable)

VPC = Ventas en pesos corrientes (constante)

#BME = Número de bolsas del mes de enero (constante)

#BM = Número de bolsas del mes (variable)

En otras palabras, se hará el cálculo de las ventas en pesos corrientes del mes de febrero referidas al mes de enero de 1980.

$$\text{VPCMRE 1980} = (414661)(38574) / 28597 = 559329$$

Con las fórmulas anteriores, se obtienen las tablas siguientes:

VENTAS HISTORICAS MENSUALES

AOO	VENTAS HISTORICAS PESOS CORRIENTES	ARTICULO DE COMPARACION (PRECIO)
1 9 8 0		
ENE	414661	14,50
FEB	636477	16,50
MAR	713713	16,50
ABR	632948	16,50
MAY	530155	16,50
JUN	762800	16,50
JUL	1084076	18,00
AGO	447743	18,00
SEP	1175984	18,00
OCT	577665	18,00
NOV	645734	18,00
DIC	751316	18,00
1 9 8 1		
ENE	643478	21,60
FEB	1115370	21,60
MAR	1171047	21,60
ABR	990081	21,60
MAY	916389	21,60
JUN	1070011	21,60
JUL	665730	21,60
AGO	915493	21,60
SEP	996239	21,60
OCT	1333535	21,60
NOV	695249	21,60
DIC	1655207	24,90
1 9 8 2		
ENE	936306	24,90
FEB	1002874	24,90
MAR	1173823	24,90
ABR	1430790	31,10
MAY	1173744	31,10
JUN	2004694	34,20
JUL	1961738	34,20
AGO	1089851	34,20
SEP	2741847	42,80
OCT	2301491	42,80
NOV	2550656	42,80
DIC	1866377	42,80
1 9 8 3		
ENE	2560136	42,80
FEB	3700770	54,50
MAR	3863898	54,50

ABR	4331316	54,50
MAY	2425234	65,40
JUN	6287922	65,40
JUL	2878342	65,40
AGO	3028028	65,40
SEP	4707308	65,40
OCT	3429161	65,40
NOV	5834549	80,00
DIC	4505565	80,00
1 9 8 4		
ENE	5042360	80,00
FEB	5603217	109,00
MAR	6688342	109,00
ABR	4068241	109,00
MAY	5334179	109,00
JUN	4401845	109,00
JUL	6043580	109,00
AGO	4214863	109,00
SEP	5459707	109,00
OCT	6716343	109,00
NOV	4191491	109,00
DIC	5580735	109,00
1 9 8 5		
ENE	6363539	122,00
FEB	8236911	142,00
MAR	10263784	142,00
ABR	9170141	142,00
MAY	9088101	142,00
JUN	7937571	142,00
JUL	8649067	142,00
AGO	10093181	160,00
SEP	7082756	160,00
OCT	13483609	160,00
NOV	9014529	160,00
DIC	7062088	160,00
1 9 8 6		
ENE	9498482	210,00
FEB	14495909	210,00
MAR	10029377	210,00
ABR	14534804	270,00
MAY	10823801	270,00
JUN	12764249	270,00
JUL	14153747	270,00

V E N T A S H I S T O R I C A S M E N S U A L E S

ASO	VENTAS HISTORICAS PESOS CORRIENTES	ARTICULO DE COMPARACION (PRECIO)	NUMERO DE BOLSA VENDIDAS
1 9 8 0			
ENE	414661	14,50	28597
FEB	636477	16,50	38574
MAR	713713	16,50	43255
ABR	632948	16,50	38360
MAY	530155	16,50	32130
JUN	762800	16,50	46230
JUL	1084076	18,00	60226
AGO	447743	18,00	24874
SEP	1175984	18,00	65332
OCT	579663	18,00	32203
NOV	645731	18,00	35874
DIC	751316	18,00	41739
1 9 8 1			
ENE	643478	21,60	29790
FEB	1115370	21,60	51637
MAR	1171047	21,60	54215
ABR	990081	21,60	45837
MAY	916389	21,60	42425
JUN	1070011	21,60	49537
JUL	665730	21,60	30820
AGO	915493	21,60	42383
SEP	996239	21,60	46122
OCT	1333535	21,60	61737
NOV	695249	21,60	32187
DIC	1655207	24,90	66474
1 9 8 2			
ENE	936306	24,90	37602
FEB	1002874	24,90	40276
MAR	1173823	24,90	47141
ABR	1430790	31,10	46006
MAY	1173744	31,10	37740
JUN	2004694	34,20	58616
JUL	1961738	34,20	57360
AGO	1089851	34,20	31866
SEP	2741847	42,80	64061
OCT	2301491	42,80	53773
NOV	2550656	42,80	59594
DIC	1866377	42,80	43606
1 9 8 3			
ENE	2560136	42,80	59816
FEB	3700770	54,50	67904
MAR	3863898	54,50	70897

ABR	4331316	54, 50	79473
MAY	2425234	65, 40	37083
JUN	6287922	65, 40	96145
JUL	2878342	65, 40	44011
AGO	3028028	65, 40	46300
SEP	4707308	65, 40	71977
OCT	3429161	65, 40	52433
NOV	5834549	80, 00	72931
DIC	4505565	80, 00	53319
1 9 8 4			
ENE	5042360	80, 00	63029
FEB	5603217	109, 00	51405
MAR	6688342	109, 00	61360
ABR	4068241	109, 00	37323
MAY	5334179	109, 00	48937
JUN	4401845	109, 00	40383
JUL	6043580	109, 00	55545
AGO	4214863	109, 00	38668
SEP	5459707	109, 00	50089
OCT	6716343	109, 00	61617
NOV	4191491	109, 00	38454
DIC	5580735	109, 00	51199
1 9 8 5			
ENE	6363539	122, 00	52160
FEB	8236911	142, 00	58006
MAR	10263784	142, 00	72280
ABR	9170141	142, 00	64578
MAY	9088101	142, 00	64000
JUN	7937571	142, 00	55898
JUL	8649067	142, 00	60906
AGO	10093181	160, 00	63082
SEP	7082756	160, 00	44217
OCT	13483609	160, 00	84272
NOV	9014529	160, 00	56340
DIC	7062088	160, 00	44138
1 9 8 6			
ENE	9498482	210, 00	45230
FEB	14495909	210, 00	69028
MAR	10029377	210, 00	47758
ABR	14534804	270, 00	53832
MAY	10823801	270, 00	40088
JUN	12764249	270, 00	47274
JUL	14153747	270, 00	52421

V E N T A S H I S T O R I C A S M E N S U A L E S

ANO	VENTAS HISTORICA PESOS CORRIENTES	ARTICULO DE COMPARACION (PRECIO)	NUMERO DE BOLSAS DE VENDIDAS	VENTAS PESOS CORRIENTES MES DE ENERO 1980
1 9 8 0				
ENE	414661	14.50	28597	414661
FEB	636477	16.50	38574	559329
MAR	713713	16.50	43255	627204
ABR	632948	16.50	38360	556226
MAY	530155	16.50	32130	465890
JUN	762800	16.50	46230	670342
JUL	1084076	18.00	60226	873286
AGO	447743	18.00	24874	360676
SEP	1175984	18.00	65332	947324
OCT	579663	18.00	32203	466948
NOV	645734	18.00	35874	520178
DIC	751316	18.00	41739	605222
1 9 8 1				
ENE	643478	21.60	29790	431959
FEB	1115370	21.60	51637	748744
MAR	1171047	21.60	54215	786126
ABR	990081	21.60	45837	664643
MAY	916389	21.60	42425	615169
JUN	1070011	21.60	49537	718294
JUL	665730	21.60	30820	446894
AGO	915493	21.60	42383	614560
SEP	996239	21.60	46122	668776
OCT	1333535	21.60	61737	895196
NOV	695249	21.60	32187	466716
DIC	1655207	24.90	66474	963883
1 9 8 2				
ENE	936306	24.90	37602	545234
FEB	1002874	24.90	40276	584008
MAR	1173823	24.90	47141	683551
ABR	1430790	31.10	46006	667094
MAY	1173744	31.10	37740	547235
JUN	2004694	34.20	58616	849941
JUL	1961738	34.20	57360	831729
AGO	1089851	34.20	31866	462062
SEP	2741847	42.80	64061	928894
OCT	2301491	42.80	53773	779716
NOV	2550656	42.80	59594	864122
DIC	1866377	42.80	43606	632293
1 9 8 3				
ENE	2560136	42.80	59816	867341
FEB	3700770	54.50	67904	984341
MAR	3863898	54.50	70897	1028017

ABR	4331316	54.50	79473	1152371
MAY	2425234	65.40	37083	537709
JUN	6287922	65.40	96145	1394117
JUL	2878342	65.40	44011	638166
AGO	3028028	65.40	46300	671357
SEP	4707308	65.40	71977	1043677
OCT	3429161	65.40	52433	760286
NOV	5834549	80.00	72931	1057511
DIC	4505565	80.00	53319	816634

1 9 B 4

ENE	5042360	80.00	63029	913930
FEB	5603217	109.00	51405	745380
MAR	6688342	109.00	61360	889729
ABR	4068241	109.00	37323	541189
MAY	5334179	109.00	48937	709594
JUN	4401845	109.00	40383	585559
JUL	6043580	109.00	55545	803961
AGO	4214863	109.00	38668	560692
SEP	5459707	109.00	50089	726298
OCT	6716343	109.00	61617	893456
NOV	4191491	109.00	38454	557589
DIC	5580735	109.00	51199	742393

1 9 B 5

ENE	6363539	122.00	52160	756328
FEB	8236911	142.00	58006	841096
MAR	10263784	142.00	72280	1048071
ABR	9170141	142.00	64578	936391
MAY	9088101	142.00	64000	928010
JUN	7937571	142.00	55898	810529
JUL	8649067	142.00	60908	883175
AGO	10093181	160.00	63082	914698
SEP	7082756	160.00	44217	641878
OCT	13483609	160.00	84272	1221957
NOV	9014529	160.00	56340	816938
DIC	7062088	160.00	44138	640007

1 9 B 6

ENE	9498482	210.00	45230	655842
FEB	14495909	210.00	69028	1000916
MAR	10029377	210.00	47758	692498
ABR	14534804	270.00	53832	780572
MAY	10823801	270.00	40088	581282
JUN	12764249	270.00	47274	685480
JUL	14153747	270.00	52421	760112

Técnicas de Predicción.

Las técnicas de predicción pueden clasificarse en términos de las que ayudan a determinar la tendencia, las que determinan los puntos de giro, sea en los declives del cambio de tendencia o en ciclos, y finalmente, las designadas a describir y predecir los modelos estacionales.

Las técnicas más comunes son:

- 1.- Regresión por mínimos cuadrados.
- 2.- Promedios móviles y promedios móviles ponderados.
- 3.- Nivelación ponderada exponencial.
- 4.- Técnica de razones de la predicción de temporalidad.
- 5.- Método de la desviación media absoluta para investigar los errores de predicción.

En este estudio se usará la técnica de promedios móviles y promedios móviles ponderados, debido a que las ventas presentan fluctuaciones temporales y pretendemos con el uso de ésta técnica suavizar las fluctuaciones.

Primeramente se hará el cálculo del promedio simple, posteriormente el trimestral y finalmente el semestral.

Una de las técnicas desarrolladas para superar la debilidad del promedio simple como base para pronosticar, es el promedio móvil. En este método, la influencia de los datos pasados es minimizada, tomando en cuenta solamente las cifras de los más recientes periodos. Si, por ejemplo, el periodo usado es de un mes, la ejecución de las ventas de hace un año ó más, no se toma en cuenta. El promedio se renueva cada mes a medida que la cifra más reciente se toma en consideración y se elimina la cifra más antigua en el último promedio. Suponiendo que las ventas en pesos corrientes del mes de enero de 1980 de un periodo determinado (t) es M(t), la ecuación es:

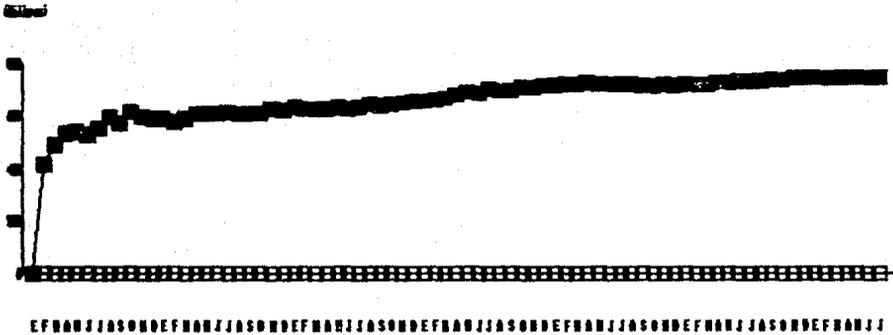
$$M(t) = [Y(t-1) + Y(t-2) + \dots + Y(t-N)]/N$$

El símbolo N, es el número de periodos de tiempo, sobre la base de los cuáles se determina el promedio. Debe notarse que no es posible empezar a usar esta fórmula, hasta que se disponga del número de periodos de datos históricos.

VENTAS REALES	FROM BIMP	DEBV FROM BIMP	FROM TRIM	DEBV FROM TRIM	FROM SEM.	DEBV FROM SEM.
414661						
559329	414661	-414661				
627204	486995	-144668				
556226	533731	-67875	533731	22495		
465890	539355	70978	580919	-115029		
670342	524662	90336	549773	120569		
873286	548942	-204452	564152	309134	548942	324344
360676	595276	-202944	669839	-309163	625379	-264703
947324	565951	512610	634768	312556	592270	355054
466948	608326	-586648	727095	-260147	645624	-178676
520178	594188	480376	591649	-71471	630744	-110566
605222	587460	-53230	644816	-39594	639792	-34570
431959	588940	-65044	530762	-70023	628939	-196980
748744	576865	173263	519119	229625	555384	193360
786126	589142	-748744	595308	190818	620062	166064
664643	602274	-354167	655609	9034	593196	71447
615169	606172	84101	733171	-118002	626145	-10976
718294	606701	170957	688646	29648	641977	76317
446894	612901	-53651	666035	-219141	660822	-213928
614560	604163	168275	593452	21108	663311	-48751
668776	604683	103734	593249	75527	620947	27829
895196	607735	-221882	576743	318453	621389	273807
466716	620802	-280636	726177	-259461	659814	-193098
963883	614102	202060	676896	286987	635072	328811
545234	628676	-68687	775265	-230031	676004	-130770
584008	625339	-78518	658611	-74603	692394	-108386
683551	623749	379875	697708	-14157	687302	-3751
667094	625964	-683551	604264	62830	689764	-22670
547235	627433	-121860	644884	-97649	651747	-104512
849941	624667	36773	632626	217315	665167	184774
831729	632176	-166390	688090	143639	646177	185552
462062	638614	-164635	742968	-280906	693926	-231864
928894	633096	85173	714577	214317	673602	255292
779716	642060	-78953	740895	38821	714492	65224
864122	646109	52013	723557	140565	733262	130860
632293	652338	-402060	857577	-225284	786077	-153784
867341	651781	296601	758710	108631	749802	117539
984618	657607	-87625	787918	196700	755738	228880
1028017	666212	-120496	828084	199933	842830	185187
1152371	675489	-395724	959992	192379	859351	293020
537709	687411	-1152371	1055002	-517293	921460	-383751
1394117	683760	329632	906032	488085	867058	527059
638166	700673	-409499	1028065	-389899	994028	-355862
671357	699220	389851	856664	-185307	955833	-284476
1043677	698586	481014	901213	142464	903622	140055
760286	706255	-505968	784400	-24114	906232	-145946
1057511	707430	633831	825106	232405	840885	216626
816634	714878	-419345	953824	-137190	927519	-110885
913930	716998	-145277	878143	35787	831271	82659
745580	721017	129747	929358	-183978	877232	-131852

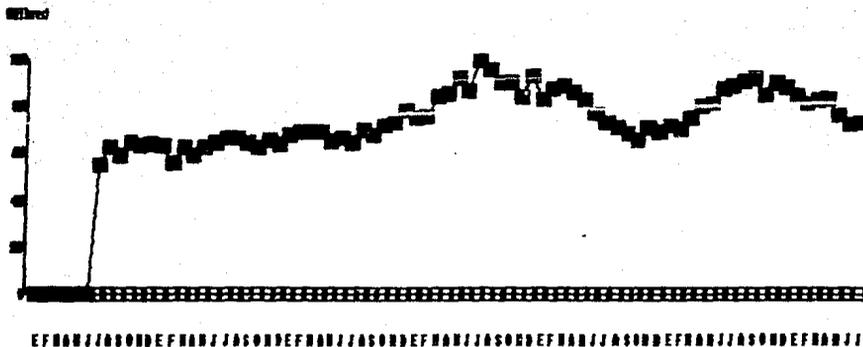
889729	721504	14906	825314	64415	889569	160
541189	724803	167782	849679	-308490	863911	-322722
709594	721272	275445	725432	-15838	827395	-117801
585559	721051	-709594	713504	-127945	769409	-183850
803961	718542	328371	612114	191847	730896	73065
560692	720095	-58581	699704	-139012	712568	-151876
726298	717249	329037	650070	76228	681787	44511
893456	717408	-185109	696983	196473	654548	238908
557589	720443	-183862	726815	-169226	713260	-155671
742393	717683	27970	725781	16612	687925	54468
756328	718094	61568	731146	25182	714064	42264
841096	718721	-195636	685436	155660	706126	134970
1048071	720695	-114798	779939	268132	752860	295211
936391	725891	-154615	881831	54560	806488	129903
928010	729181	-378802	941852	-13842	813644	114366
810529	732239	-185617	970824	-160295	875381	-64852
883175	733426	-810529	891643	-8468	886737	-3562
914698	735661	-126847	873904	40794	907878	6820
641878	738294	-73602	869467	-227589	920145	-278267
1221957	736896	406193	813250	408707	852446	369511
816938	743826	-285566	926177	-109239	900041	-83103
640007	744855	111072	893591	-253584	881529	-241522
655842	743399	170522	892967	-237125	853108	-197266
1000916	742200	227333	704262	296654	815220	185696
692498	745696	-86218	765588	-73090	829589	-137091
780572	744987	-50620	783085	-2513	838026	-57454
581282	745455	441385	824662	-243380	764462	-183180
685480	743323	235656	684784	696	725186	-39706
760112	742581	-45473	682444	77668	732765	27347

PROMEDIO SIMPLE



AÑO 1980, 81, 82, 83, 84, 85, 86

PROMEDIO SEMESTRAL



AÑO 1980, 81, 82, 83, 84, 85, 86

De las gráficas anteriores, podemos concluir, que nuestros datos tienen una tendencia estacional y lineal.

Es estacional, porque en ciertos periodos la velocidad de las ventas aumenta o disminuye; y lineal, porque va incrementándose pero en forma constante, además existe una gran variación entre las ventas reales y las ventas pronosticadas en los tres periodos utilizados, por lo tanto, no se recomienda que la empresa se apegue a éste pronóstico para producir las cantidades en los meses siguientes.

Este pronóstico no es representativo, debido a que los datos que nos proporcionó la empresa son de las ventas totales de todos los productos que ésta vende. Esto originó que no se tuvieran las ventas reales de cada producto, y por lo tanto el pronóstico no es aplicable.

Se recomienda llevar un control de las ventas de cada producto, para de esta manera poder realizar un pronóstico de ventas más apegado a la realidad y ponerlo en práctica.

Una vez desarrollado el punto correspondiente a ventas, únicamente nos queda aclarar en que funciones serán analizados los tres puntos restantes.

Control de Materiales en el Almacen.

Como dijimos anteriormente, en la fabricación intermitente no es tan vital esta necesidad, sin embargo, este punto lo analizaremos en la función SUMINISTROS, en la parte correspondiente a control de inventarios.

Fábrica y Producto.

Estos puntos serán analizados en la función de PRODUCTOS Y PROCESOS.

La siguiente función de planeación y control de la producción que se desarrollará será la de ejecución.

D.2.- EJECUCION.

Es la emisión de los documentos de autorización para iniciar las actividades productivas:

- A los almacenes, para que se entreguen a los operarios a su debido tiempo los materiales y herramientas necesarias para que éstos realicen su trabajo.
- Al personal involucrado, para que inicie, ejecute y termine su trabajo en la fecha prevista.

En la empresa, la ejecución se realiza de la siguiente manera: Al jefe del departamento de empaque se le entrega una copia de la orden del pedido del cliente en la cual viene especificado el nombre del mismo, la cantidad y descripción de los artículos, el número de catálogo, la fecha en que se hizo el pedido y la fecha de entrega. El hecho de que no haya una orden de ejecución para cada departamento se debe a que todos los departamentos tienen siempre producción en proceso, lo que hace que en el momento de recibir la orden el departamento de empaque, tenga material para armar y empacar los artículos.

De acuerdo a este sistema que tiene la empresa, se considera que no es importante dar una orden de ejecución a cada departamento, ya que en cada uno de éstos se sabe lo que se tiene que producir según la capacidad de la planta y de la forma de trabajar de los obreros.

D.3.- CONTROL.

El control es la determinación de las variaciones o desviaciones en la realización, en términos de cantidades y tiempos estandar establecidos por el programa de producción, así como las acciones necesarias que deben de tomarse para corregir el desarrollo del proceso, de tal manera que se apegue al plan trazado. En gran parte de los sistemas de control de la producción hay necesidad usualmente de llenar y entregar muchos formatos para iniciar un trabajo en el sistema. Aun los sistemas más informales incluirían por lo menos la orden de fabricación, como ya se dijo en el punto anterior de Ejecución, con la orden de fabricación es suficiente para empezar un trabajo, ya que los formatos son costosos y su proliferación puede conducir a un gasto innecesario. La orden de fabricación puede proveer al personal de producción de toda la información necesaria para el control del trabajo en el proceso productivo.

Uno de los factores de la producción que requiere control es el tiempo. El control de producción puede desear algún margen de seguridad sobre esto; la adición de márgenes de seguridad puede comenzar desde el cliente, puede pedir como plazo de entrega una fecha adelantada a la que realmente necesita. Hay muchas decisiones que puede tomar producción para aumentar la velocidad con la cual se puede fabricar un pedido; pero esto aumenta el costo de producción, debido a que las horas extras usualmente necesarias de la mano de obra son pagadas por lo menos al doble del precio normal; añadir otro turno de trabajo no sólo aumenta las primas de la mano de obra directa sino que también hay que considerar gastos generales tales como la supervisión.

Debemos hacer la aclaración de que en la empresa en estudio no se trabajan ni horas extras ni dos turnos de trabajo. Estas medidas no se toman porque el jefe de producción está consciente que el costo es muy alto y además no es necesario, debido a que :

los pedidos generalmente se elaboran en el plazo establecido. A nuestra consideración el funcionamiento del control de la empresa esta bien, lo único que podemos sugerir es que algunas operaciones sean controladas, con esto queremos decir que en cada uno de los departamentos siempre debe haber materiales para trabajar, lográndose lo siguiente:

A la vez que el departamento no parará por falta de materiales, tampoco parará a los demás departamentos involucrados por falta de los mismos. Por ejemplo, los departamentos de perfilado y troquelado deberán tener siempre materias primas (cinta de alambre en el caso de perfilado y láminas de acero en el caso de troquelado) para que de este modo no se detenga la producción y a la vez para obtener varillas y accesorios doblados para proveer y no parar al departamento de pintura; a su vez este último deberá tener estos materiales pintados para proveer al departamento de empaque; el cual deberá tener cortineros y accesorios listos para embarcarlos. Controlando lo anterior, la empresa siempre tendrá materiales en proceso para armar los cortineros y accesorios, y en base a esto será más fácil planear y determinar las fechas de entrega de los pedidos.

D.4.- AJUSTES.

Esta función también se llama de reprogramación y actúa cuando es necesario modificar los planes y programas establecidos, respondiendo a situaciones cambiantes. Dado que nuestro caso no es el de modificar los planes y programas que existen actualmente en la empresa, esta función queda fuera de nuestro análisis. Hasta aquí termina la exposición de las funciones de planeación y control de la producción, por lo cual, pasaremos a la siguiente parte de nuestro análisis, que es el control de calidad.

E.- CONTROL DE CALIDAD.

Existen varias razones para que las empresas cuenten con programas de inspección y control de calidad, tales razones son:

- 1.- Mantener ciertas normas en la producción de artículos.
- 2.- Cumplir con las especificaciones del cliente.
- 3.- Encontrar productos defectuosos que puedan y deban volverse a reprocesar.
- 4.- Para proporcionar información relativa a la efectividad de trabajadores individuales en cada departamento en particular.

Concepto de Calidad.- Es el conjunto de propiedades que concurren en un objeto a través de los diferentes pasos del proceso de su fabricación y que determinan que el objeto resulte útil y atractivo. La calidad se fabrica y las fuentes de variación más importantes son:

- Mano de obra.
- Materias primas.
- Maquinaria, equipo y herramientas.

Concepto de Inspección.- Es el sistema de verificación en las piezas para determinar si llenan o no las características o especificaciones de calidad.

Hay varias ocasiones en el proceso de producción en donde debe efectuarse la inspección. La primera vez es cuando son recibidas las materias primas, para ver si se ajustan a los requisitos necesarios en términos de calidad y cantidad. Además de estas características, es importante revisarlas para determinar si fueron dañadas en su transportación.

La segunda vez en que debe hacerse la inspección es cuando las materias primas entran al proceso de producción. El operador debe hacer la revisión para verificar que la materia prima sea de la calidad adecuada, que no esté deteriorada o que no se haya dañado durante su permanencia en el almacén de materias primas.

No tiene caso empezar la producción de un producto con materiales defectuosos. El costo agregado de la producción y de otros materiales puede ser depositado posteriormente a la pila de desechos o de trabajos por reprocesar. Otra inspección se refiere a los procesos costosos, ya que si un producto va a entrar en un proceso costoso, debe ser inspeccionado para cerciorarse de que no esté defectuoso antes de agregarle el alto costo del proceso.

Debe practicarse otra inspección antes de que el proceso de producción pueda cubrir más defectos, como en el caso de la pintura; ya que bajo una capa gruesa de ésta, es difícil descubrir defectos superficiales. Así mismo, debe practicarse una inspección al final del proceso de producción y antes de empaquetar el producto.

En resumen, es esencial que la empresa practique una inspección cuando se reciban las materias primas; cuando éstas entren al proceso de producción; antes de los procesos que puedan cubrir defectos y cuando los productos terminados se vayan a empaquetar. Con estas inspecciones bien realizadas es suficiente, por las siguientes razones: Primera, la inspección es costosa, mientras más se practique mayor será su precio; Segunda, a muchos trabajadores no les agrada trabajar en un ambiente en donde un supervisor está observándolo constantemente por sobre sus hombros.

La inspección se debe de practicar en los lugares en donde se llevan a cabo las actividades de producción, y gran parte de ella la deben hacer los mismos trabajadores, quienes deben inspeccionar visualmente los artículos que se están produciendo; para de esta manera evitar lo que para ellos es molesto y además beneficiar a la empresa llevando un control de calidad que no es muy costoso pero, que es efectivo.

Una observación que hicimos en el departamento de torneado es que no usan instrumentos de medición para verificar que las medidas de las piezas producidas son las correctas, esto trae como consecuencia que las piezas no cumplan con las especificaciones establecidas y que se obtengan piezas defectuosas en cantidades considerables. Para evitar lo anterior es recomendable que se usen los instrumentos de medición apropiados.

Por otra parte, dado que hay que fabricar lo que la gente quiere, puede y está dispuesta a pagar, la inspección y el control de calidad y las herramientas son las que nos permiten asegurarnos que los productos que salgan a la venta y a la distribución, cumplen con los requerimientos de los consumidores.

En nuestra empresa, se observó que con lo que se realiza es suficiente para que los clientes queden satisfechos con el producto y la calidad de los mismos, se puede decir de esta manera que la empresa no tiene que recurrir a un control de calidad sofisticado, lo cual le permite economizar en este aspecto.

4.4.- SUMINISTROS.

Siguiendo con el análisis de las funciones que por su baja eficiencia afectan a la productividad de la empresa, toca el turno a la función SUMINISTROS.

El éxito con que la función SUMINISTROS sea realizada, depende de los dos elementos que la constituyen: las compras y el control de existencias. Estos dos elementos son un conjunto que debe ser tratado integralmente, ya que, muchas compras ocurren como resultado de requerimientos originados por el personal del almacén.

En el estudio que sigue se desarrollará primero la parte de compras y posteriormente la del control de existencias.

A.- COMPRAS.

La compra es la obtención de bienes o servicios por dinero; la habilidad del departamento de compras para obtener los materiales, equipo y servicios de calidad adecuados, en las cantidades correctas, a precios justos y en el momento oportuno, es la clave para el éxito en muchas empresas. La principal razón de esto es que las erogaciones mayores que hacen un gran número de empresas son por concepto de materiales, equipo y servicios.

Si se pueden minimizar éstos costos, resultarán mayores utilidades. Otra razón es que los materiales, equipo y servicios que se compran determinan, en alto grado la calidad de los productos terminados.

A.1.- OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.

- 1.- Obtener las cantidades correctas de artículos para que la producción no se interrumpa y se mantengan a un mínimo los gastos de inventarios.
- 2.- Obtener artículos de la calidad apropiada. Para alcanzar este objetivo, compras debe seleccionar los artículos que sean de la calidad apropiada como para cubrir las especificaciones de fabricación; pero no tan elevada que excedan a éstas y por consiguiente, sean de un alto costo.
- 3.- Proveer la entrega de los artículos a tiempo para su uso, de manera que la producción no se encuentre carente de ellos y al mismo tiempo, no se acumulen demasiado los inventarios de tales artículos.

Los objetivos antes mencionados constituyen la función básica de las compras. Para lograrlos, el departamento de compras debe tomar en cuenta lo que se expondrá en el siguiente estudio, dentro de los puntos A.2, A.3, A.4 y A.5.

A.2.- METODOS DE COMPRAS.

Debido a que existen varios métodos de compras a continuación se explicarán en que consisten éstos y a la vez veremos cuáles son los que maneja la empresa en estudio, para de esta manera poder averiguar si son los más adecuados o no.

- a) Compras según necesidades.- Para artículos de urgencia, muy caros, o que se utilizan muy rara vez y que por tanto no se quieren conservar en existencia. Este sistema lo usan en ocasiones fábricas que producen por pedido y que requieren conocer bien las fuentes de abastecimiento posibles y la oportunidad del surtido.
- b) Compras según previsiones.- Se hacen pedidos para un período determinado basándose en la planeación de pedidos anteriores.

Este sistema es para materiales que se usan con regularidad en cantidades pequeñas y en forma relativamente estable, los descuentos se logran sobre las cantidades de los pedidos.
- c) Compras que siguen la evolución del mercado.- Para aprovechar las fluctuaciones de precios, sin programa de compras pero ajustándose al programa de fabricación buscando lograr economías en los precios, mayor margen de beneficios en el producto acabado cuyo precio fluctúa con el de las materias primas y gastos de compras, reducidos por hacerse pocos pedidos.

Este sistema puede causar, exceso de existencias, obsolescencia y posibilidad de error al juzgar las tendencias de precios en el mercado.

- d) **Compras especulativas.**- Para aprovechar las fluctuaciones de precios sin programa y comprando en exceso para revender cuando los precios suban.

El aspecto de especulación llega a ser más importante que el de abastecimiento, inmoviliza mucho capital, requiere de grandes espacios de almacén, hay obsolescencia y puede retrasar la producción cuando hay escases o precios altos.

- e) **Compras por contado.**- Es establecer un contrato para determinado material a surtir en un periodo de tiempo para lograr precios bajos por volumen, gastos pequeños de compra y existencias razonables.

Este sistema requiere saber con exactitud la cantidad y las fechas en que se necesitará el material, se usa sobre todo para producciones en serie.

- f) **Compras programadas.**- Es dar a los proveedores un cálculo de las necesidades de materiales para un periodo dado, y hacer pedidos posteriores.

El proveedor produce con anticipación y entrega, de manera que la empresa tenga mínimas existencias, pero con el riesgo de que un cambio de especificaciones le deje material obsoleto, sin usar.

- g) **Compras según lista.**- Para artículos secundarios de poco valor y que en cambio tienen gastos de compra altos, se elabora una lista de proveedores y se efectúan arreglos con ellos sobre el precio para un periodo de tiempo dado, para hacer pedidos por diferentes cantidades sin que esto lo altere.

De acuerdo a lo antes expuesto y a la información que obtuvimos de la empresa, podemos decir, que los métodos de compras que ésta maneja son: compras según necesidades y compras especulativas.

Como anteriormente se había dicho en la función ACTIVIDAD PRODUCTORA, esta fábrica produce por pedido y el método de compras según necesidades lo usan las fábricas de este tipo.

Considerando que la empresa necesita hacer compras de artículos de urgencia, aunque sean caros y que además se utilizan rara vez, la sugerencia que podemos hacerle al jefe de compras es que conozca bien las fuentes de abastecimiento y la oportunidad del surtido. Para esto, se darán más adelante los objetivos más comunes para una adecuada selección de los proveedores.

El otro método de compras que utiliza la empresa son las compras especulativas. Este tipo de compras puede ser contraproducente, porque mientras que por un lado se aprovecha el precio bajo que ofrecen los proveedores, por el otro, se incurre en otros costos tales como el costo de mantener o guardar, el

cual esta compuesto por los intereses sobre el capital invertido, los gastos de almacenamiento por espacio y manejo de materiales y los riesgos de obsolescencia.

A reserva de que estos costos serán analizados en la parte de control de existencias, por el momento sólo podemos decir que es necesario que la empresa antes de comprar, realice un programa para comprar únicamente lo necesario.

Otros métodos de compras que no usa la empresa, pero que sería recomendable que pusiera en práctica son las compras programadas y las compras según lista.

Las compras programadas son recomendables porque se puede programar la cantidad que se necesitará para un período determinado y con la seguridad de que los materiales se tendrán en la fecha requerida. Los problemas de riesgo que pueden seguir en las compras pueden solventarse seleccionando adecuadamente a los proveedores.

Consideramos de importancia las compras según lista, porque la empresa tiene necesidad de hacer compras de artículos secundarios, pero dado que el gasto de compra es alto, es recomendable que se seleccione adecuadamente a los proveedores.

A.3.- SELECCION DE PROVEEDORES.

El problema de la selección de proveedor cuenta con varias formas generales de proceder.

Se pueden elegir uno o varios proveedores para un artículo determinado. Sin embargo, esto trae como consecuencia algunos problemas económicos interesantes. La ventaja de elegir un sólo proveedor es que la cantidad comprada podría justificar muy bien un descuento sustancial; o se podría negociar un precio unitario conveniente. La desventaja de una empresa que compra sólo a un proveedor arriesga el parar por una huelga o un desastre en la planta del proveedor. Una respuesta común a este dilema son los proveedores múltiples. Un proveedor puede cubrir una parte mayoritaria de los suministros y el otro la parte restante. O la empresa compradora puede actuar como si tuviera un sólo proveedor, entonces el fabricante puede negociar un precio favorable con su proveedor principal, pero retiene a otros proveedores como un seguro contra la catástrofe.

La forma de seleccionar a los proveedores es la siguiente:

Lo primero que se debe hacer es una lista de todos los proveedores disponibles que trabajan en el ramo deseado. Luego, sigue el proceso de eliminar a los proveedores que se consideran como no satisfactorios, para posteriormente hacer una clasificación de los distintos proveedores basada en el valor relativo de los que se hayan establecido como criterios

decisorios. Los valores clasificados dependerán de cuáles son los factores que la empresa considera que son más importantes para sus fines.

En la selección de sus proveedores la empresa tenderá a alcanzar los siguientes objetivos:

- La obtención de artículos de calidad y del tipo requerido.
- La adquisición de dichos artículos en las cantidades y a los precios y condiciones más favorables que sea posible conseguir.
- La posibilidad de adquirir dichos artículos con regularidad.
- Una razonable protección de los intereses del comprador (garantía de calidad, derecho de devolución, protección contra los riesgos y otros).
- Buen servicio, no sólo en las entregas, sino también en lo relativo a las transacciones que se efectúan, así mismo en la atención a las reclamaciones.
- Asesoramiento, así como ayuda técnica y comercial cuando sea necesaria.

Para que la empresa alcance los objetivos anteriores, es necesario que seleccione adecuadamente a sus proveedores, dado que éste cuenta con una forma impresa llamada tabla comparativa, la cual sirve para comparar los diferentes factores que sean de su interés con respecto a los proveedores. De esta manera, será más fácil para la misma determinar cuáles son los más convenientes. A continuación se muestra el formato de la tabla comparativa que utiliza la empresa.

T A B L A C O M P A R A T I V A

DATOS DE LA TABLA COMPARATIVA

REQUISICION Nº _____

DESCRIPCION DEL ARTICULO _____

CLAVE DEL PRODUCTO _____

CANTIDAD BASE A COTIZAR _____ UNIDAD _____

COMPRADOR _____

FECHA REQUERIDA DE ENTREGA _____

PROVEEDOR			
RAZON SOCIAL			
TELEFONO			
ATENDIDOR POR			
PRECIO Y DESCUENTOS			
CONDICIONES DE VENTA			
TIEMPO DE ENTREGA			
VIGENCIA DEL PRECIO			
ANTECEDENTES DEL PROVEEDOR			
OBSERVACIONES			
AUTORIZACIONES			
FECHA PROMETIDA DE ENTREGA			

A.4.- POLITICAS DE COMPRA.

Para que las compras se desarrollen adecuadamente, es necesario que el departamento de compras especifique una serie de políticas; las cuáles, si se cumplen adecuadamente, irán en beneficio directo de la empresa. Las políticas sugeridas son las siguientes:

- a) Organización del departamento de compras.
- b) Presupuestos de compras y su comprobación.
- c) Métodos de compras a usar.
- d) Cantidades a comprar (lotes económicos).
- e) Calidad a exigir.
- f) Contratos de compras y garantías.
- g) Procedimiento de tramitación.
- h) Registros de compras.
- i) Informes de compras a la gerencia.

Las políticas anteriores son muy importantes, ya que por medio de éstas, el gerente de la empresa se asegurará de todos los movimientos que se realicen en el departamento de compras y además podrá saber si los proveedores son los más adecuados o no.

Es recomendable que la empresa en estudio analice las políticas anteriores y ponga en práctica las que considere más convenientes para la misma; ya que lo único que ésta maneja es una forma impresa en la cual le indica al proveedor cómo quiere que se le corte el material comprado.

A continuación se muestra el formato que utiliza la empresa. en éste se especifican los datos del rollo y los datos del corte que la empresa necesita que realice el proveedor.

DATOS DEL ROLLO

FACTURA _____

REMISION _____

ROLLOS :

NUMEROS	PESO DEL ROLLO	MEDIDA m. m.	CALIBRE	# CINTAS	MEDIDA m.m.	TOTAL m.m.

PESO TOTAL _____

DESORILLE	
TOTAL EN mm.	

NOTA IMPORTANTE: CUALQUIER MODIFICACION A LA PRESENTE ORDEN DE CORTE FAVOR DE NOTIFICARLA ANTES DE EFECTUAR EL CORTE, A FIN DE PROPORCIONARLES UNA NUEVA ORDEN DE CORTE.

NOTA: HEMOS DE AGRADECER QUE EL CORTE SEA SIN REBABA Y DENTRO DE LA TOLERANCIA DE 0.002" PREVIAMENTE ESTABLECIDA Y CON ROLLOS DE PESO NO MAYOR DE 180 Kg.

A.5.- PROCEDIMIENTOS DE COMPRAS.

El último punto a tratar en la parte correspondiente a compras es; el procedimiento de compras. Los siguientes pasos constituyen el procedimiento de compras:

- 1.- Recibir una solicitud de compra del departamento interesado, originada por una demanda de material o por la renovación normal de materiales en existencia.
- 2.- Determinar qué debe comprarse y cuándo.
- 3.- Estudiar el mercado para determinar si el momento es favorable para comprar.
- 4.- Determinar las fuentes de abastecimiento, y si es necesario solicitar cotizaciones.
- 5.- Seleccionar al proveedor más adecuado.
- 6.- Contratar con proveedores, hacer pedido (orden de compra).
- 7.- Vigilar con anterioridad el cumplimiento del pedido, y comprobar periódicamente si el proveedor va a cumplir o no.
- 8.- Recibir e inspeccionar las mercancías (aprobar remisión del proveedor y factura).
- 9.- Completar la transacción, es decir, vigilar que el material vaya al departamento que lo necesita y que la factura sea pagada al proveedor.

Consideramos que el procedimiento de compras mencionado, engloba las actividades más importantes que debe realizar el departamento de compras. Por tal motivo, y tomando en cuenta que la empresa en estudio no tiene un adecuado procedimiento de compras, recomendamos que el gerente de la misma, lo analice y lo ponga en práctica si le parece conveniente.

A continuación se muestra un formato de la orden de compra que actualmente utiliza la empresa.

PROVEEDOR

ORDEN DE COMPRA Nº

FECHA DE NTRO PEDIDO	DIA	MES	AÑO
FECHA DE ENTREGA	DIA	MES	AÑO

REQUISICION No.	DEPARTAMENTO SOLICITANTE	CONDICIONES DE PAGO	CONFIRMACION DE MUESTRO PEDIDO	TELEFONICO PERSONAL <input type="checkbox"/>
-----------------	--------------------------	---------------------	--------------------------------	--

CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

LAS FACTURAS DEBERAN MOSTRAR EL NUMERO DE ESTA ORDEN PARA SER PAGADAS	TOTAL DE ESTE PEDIDO
---	----------------------

DEPARTAMENTO DE COMPRAS

FIRMA

B.- CONTROL DE EXISTENCIAS.

Para la mayoría de las empresas, la inversión en el inventario representa una suma importante; como ésta inversión es tan grande, las prácticas administrativas que den como resultado ahorros en un pequeño porcentaje de los valores del inventario total, representan grandes ahorros de dinero para la empresa.

B.1.- OBJETIVOS DEL CONTROL DE EXISTENCIAS.

- 1.- Minimizar la inversión en el inventario.
- 2.- Minimizar los costos de almacenamiento.
- 3.- Minimizar las pérdidas por los daños de obsolescencia y por artículos percederos.
- 4.- Mantener un inventario suficiente, para que la producción y la continuidad del proceso no carezca de materias primas, partes y suministros.
- 5.- Mantener transportes eficientes de todos los inventarios, incluyendo las funciones de despacho y recibo.
- 6.- Mantener un sistema eficiente de información del inventario.
- 7.- Proporcionar informes sobre el valor del inventario a contabilidad.
- 8.- Cooperar con el departamento de compras de manera que se puedan lograr adquisiciones económicas y eficientes.
- 9.- Hacer predicciones sobre las necesidades del inventario.

Hay varias razones que impiden el logro de éstos objetivos, estas condiciones siempre están presentes y tienden a frustrar el control efectivo del inventario.

El personal de producción tiende a fomentar las demasías, debido a los elevados costos y a los cambios de programa que resultan de quedar con el inventario agotado.

Los agentes de compras, al intentar minimizar los costos de los materiales, tienden a hacer compras en grandes cantidades para obtener los descuentos por cantidad. Esto también conduce a demasías. A los vendedores les agrada prometer entregas rápidas, y, para satisfacer estas necesidades, los inventarios de los artículos terminados pueden ser mayores de lo que debieran. Otra condición que afecta el logro efectivo del inventario es el constante cambio en la relación de oferta-demanda. Los cambios en la oferta-demanda suelen convertir en inexactas las predicciones de las necesidades futuras del inventario; estos cambios hacen que sean difíciles de mantener reglas rígidas en el control de inventarios, también complican las técnicas necesarias para mantener un control efectivo sobre el inventario.

B.2.- COSTOS DE UN INVENTARIO.

Todo inventario tiene tres costos, el costo de adquirir o pedir, el costo de mantener o guardar y el costo de no tener.

El costo de adquirir o pedir. Es el que se tiene al emitir, tramitar y recibir un pedido; el número de pedidos por año dependerá del tamaño del lote pedido, mientras más grande sea éste, menos pedidos por año se harán.

El costo de mantener o guardar. Lo componen los intereses sobre el capital invertido, los seguros, los gastos de almacenamiento por espacio y manejo de materiales y los riesgos de obsolescencia, deterioro y disminución del costo; el costo de mantener será mínimo cuando no se tengan inventarios.

El costo de no tener. Es el costo, gasto y pérdida que se tiene como efecto por causa de un agotamiento (aceleración de entregas, reprogramación, materiales sustitutos, pérdidas de prestigio, etc.); el costo de no tener será mínimo cuando se tengan existencias en cantidad suficiente como para que no existan agotamientos.

B.3.- NIVELES DE EXISTENCIAS.

Un inventario se puede dividir arbitrariamente en existencia mínima o reserva, existencia máxima y existencia en exceso.

Existencia mínima o reserva. Es la cantidad que deberemos conservar como margen de seguridad para hacer frente a los retrasos en las fechas de entrega o a los adelantos en las demandas de la propia empresa, o sea, evitar los costos de mantener.

Existencia máxima. Es la reserva más el lote de entrega económico (éste último se fija en consideración a los costos de inventario de adquirir y mantener).

Existencia en exceso. Es todo lo que esté por arriba de la máxima existencia y que debe evitarse tener.

Lote económico. Este se fija considerando que hay una cantidad que pedir y que hacen mínimos los costos de adquirir, de mantener y de no tener.

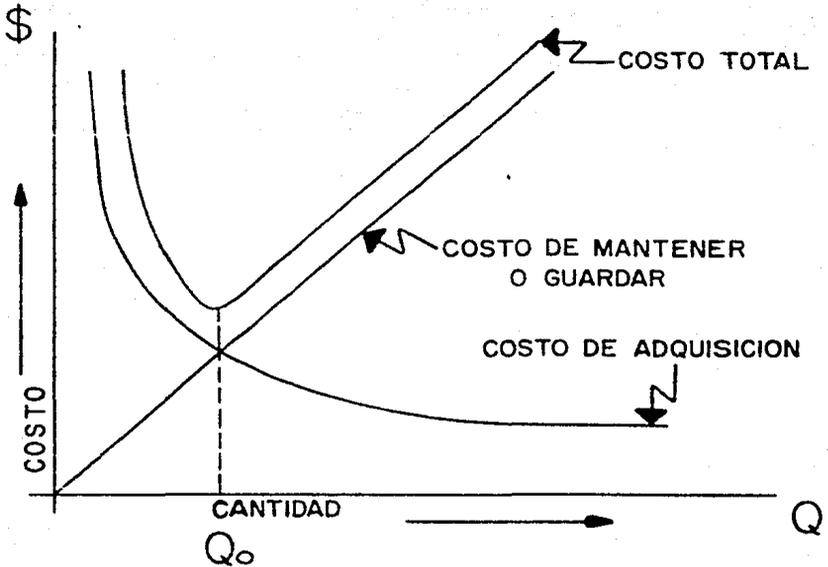
De los niveles de existencia anteriores, el más recomendable es el lote económico, el cual se explicará a continuación.

B.4.- OBJETIVOS QUE DEBE CUMPLIR EL LOTE ECONOMICO DE COMPRA.

- a) Reducir al mínimo posible el nivel del costo total del inventario.
- b) Reducir al mínimo el costo de no tener.
- c) Reducir los costos de adquisición y de mantener o guardar.

Una vez mencionados los objetivos del lote económico, pasaremos a determinar la cantidad óptima en la siguiente gráfica:

GRAFICA



LOTE OPTIMO

Como podemos observar, si la cantidad pedida es demasiado pequeña los costos de mantener o guardar serán muy pocos, pero se tendrán que colocar muchos pedidos; por lo tanto los costos de adquisición resultarán muy altos con pedidos muy reducidos. Por otra parte si la cantidad pedida es demasiado grande, se tendrán que colocar menos pedidos para cubrir las necesidades; por lo tanto los costos de adquisición serán bajos, sin embargo el costo de mantener o guardar será muy elevado. En resumen, el costo total será alto para órdenes muy pequeñas o muy grandes. En algún lugar, entre los pedidos muy pequeños y los muy grandes se encuentra una cantidad (Q_0) que minimiza el costo total, dicha cantidad se encuentra localizada en la gráfica.

FORMULAS PARA LA OBTENCION DEL LOTE OPTIMO (Q_0).

$$CA = (D/Q) C_p \qquad CPI = (Q/2) C_m$$

$$CTI = (Q/2) C_m + (D/Q) C_p$$

$$Q_0 = \sqrt{2DC_p/C_m} \qquad CTI_0 = \sqrt{2DC_p C_m}$$

$$N_0 = D/Q_0$$

$$T_0 = 1/N_0$$

Donde:

- CA - COSTO DE ADQUISICION.
- CPI - COSTO PROPIO DEL INVENTARIO.
- CTI - COSTO TOTAL INCREMENTAL \$/AÑO.
- CTI₀ - COSTO TOTAL INCREMENTAL OPTIMO.
- D - DEMANDA ANUAL (UNIDADES/AÑO).
- C_m - COSTO DE MANTENER UNA UNIDAD POR AÑO.
- C_p - COSTO DE PREPARAR \$/PEDIDO.
- Q₀ - CANTIDAD OPTIMA DEL PEDIDO.
- Q - TAMAÑO DEL LOTE.
- D/Q - NUMERO DE PEDIDOS POR AÑO.
- Q/2 - INVENTARIO PROMEDIO.
- N₀ - NUMERO OPTIMO DE PEDIDOS AL AÑO.
- T₀ - TIEMPO OPTIMO ENTRE DOS PEDIDOS.

B.5.- TECNICAS PARA DETERMINAR EL LOTE ECONOMICO DE COMPRA.

- 1.- Técnica de tabulación a un sólo precio unitario.
- 2.- Técnica de tabulación con descuentos por volumen de compra.
- 3.- Técnica de gráfica.
- 4.- Técnica de derivación.

Estas técnicas facilitan la determinación del tamaño del lote más económico que se debe comprar y de la frecuencia o número de veces al año que hay que efectuar los pedidos.

Los datos más importantes que se necesitan para aplicar estas técnicas y que no posee la empresa son los siguientes:

Una demanda anual.
Precio por unidad.
Costo de cada pedido.
Costo de mantener o guardar.

Una vez explicados los niveles de existencia, sería conveniente que la empresa utilizara el nivel de existencia del lote económico, ya que cumple con los objetivos de ésta que son los de minimizar costos.

B.6.- SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS.

Inspección visual periódica. A intervalos regulares de tiempo, un hombre de experiencia inspecciona el volumen de material en inventario y confecciona una lista de artículos que a su criterio están por debajo del punto de reposición o reserva.

Inspección visual continua. Los operarios que utilizan el material informan cuando en su opinión es necesario pedir más. El informe se basa en la observación personal, instrucciones, conocimiento de la utilización del artículo, marcas o señales en los envases o cualquier información similar.

Inventario físico periódico. Este método es un refinamiento de la inspección visual periódica, requiere una medida o recuento periódico de la cantidad de material almacenado, un especialista compara la cantidad con los puntos de reposición y deduce cuánto pedir.

Punto de reposición separado. La reserva se almacena por separado del resto del inventario, cuando es necesario tocar la primera pieza de la reserva, se da con ello el informe de la necesidad de reposición.

Métodos de saldo (inventario perpetuo). El inventario se registra en tarjetas anotando entradas, salidas y saldos; cuando el saldo rebase la cantidad indicada como reserva, se solicita el pedido. El saldo puede ser el material existente en realidad o el calculado que está disponible después de ciertas adjudicaciones o pedidos pendientes o demandas futuras.

El sistema de control de inventarios que utiliza la empresa es el de inspección visual periódica, con el cual tiene la ventaja de que nunca le va a faltar material o nunca va a incurrir en el costo de faltante, ya que, por medio de la inspección visual que se realiza se da cuenta de si es necesario hacer un nuevo pedido.

De acuerdo a los niveles de existencias y a los sistemas de control de inventarios expuestos anteriormente, se deduce que no es muy conveniente el sistema que están utilizando y por lo tanto se recomienda aplicar el del lote económico.

4.5.- PRODUCTOS Y PROCESOS.

Como hemos podido observar con anterioridad, de acuerdo a nuestro análisis factorial de la empresa, una de las funciones que está afectando el incremento de la productividad de la misma; es la de PRODUCTOS Y PROCESOS. Función que al analizarse, es la de mayor importancia para que una empresa perdure, ya que depende de tener un buen producto y un buen proceso para la elaboración del mismo y para satisfacer las demandas del mercado.

Para conseguir una producción efectiva, necesariamente debe existir un buen vínculo entre el diseño del proceso y el diseño del producto; para estar en condiciones de aumentar la productividad. Un producto bien diseñado, se ajustará a las condiciones de operación y diseño del proceso y por tanto se cumplirá con las especificaciones y calidad requeridas en el producto.

A continuación se desarrollará un plan de trabajo en donde se analizarán punto a punto los pasos que se deben seguir para tener un buen producto y proceso.

A.- DISEÑO DEL PRODUCTO.

El objetivo fundamental de todo nuevo diseño consiste en ir al encuentro de alguna necesidad o deseos humanos. Por consiguiente, los objetivos del diseño están básicamente relacionados con una cuidadosa especificación de los deseos que el productor intenta satisfacer. Estos deseos pueden ser de tipo muy diverso, incluyendo prestigio personal, goce artístico, ahorro de trabajo, ahorro de dinero, tiempo, seguridad y muchos otros. La importancia de éstos factores variará a la vez con el tipo de producto y con el sector del mercado en el que se intente colocar el producto.

Para muchos productos el método más seguro de determinar los objetivos del diseño es a través de la investigación del mercado, que indaga lo que la gente desea actualmente y que también puede utilizarse dentro de ciertos límites para determinar el modo en que están variando los gustos. Existen, no obstante, muchos tipos de productos en los cuáles la demanda sigue al diseño, más bien que el diseño vaya por detrás de la demanda. Ejemplos típicos pueden encontrarse en las industrias de la moda y en los productos de innovación, tales como el avión de propulsión a chorro y el aerodeslizador al principio de ser fabricados.

Un importante objetivo latente, no realizado con frecuencia y que nunca se incluye en la especificación de los objetivos, es el satisfacer la necesidad que tienen los diseñadores de expresarse a sí mismos a través de la creación de nuevos diseños.

A continuación se dará una breve descripción de los pasos que se deben seguir para el diseño de un producto:

- 1.- Elaboración de esquemas, dibujos y planos.
- 2.- Selección de materiales.
- 3.- Modelo experimental.
- 4.- Modelo revisado y corregido.
- 5.- Planos para la producción.
- 6.- Determinación y registro de nombre y marca de fábrica.

- 1.- Elaboración de esquemas, dibujos y planos.

La elaboración de esquemas, dibujos y planos es la representación general de cada una de las partes del producto, y del producto terminado. La finalidad que tiene el elaborar estos esquemas, dibujos y planos, es tener una mejor visión de cada una de las partes del producto para de este modo cumplir con las especificaciones requeridas y mantener la calidad del mismo, así como también evitar al máximo los errores que se puedan cometer a la hora de su fabricación, y eliminar la pérdida de material.

- 2.- Selección del material.

La selección del tipo y forma del material que ha de adquirirse para cada pieza o componente, es la primera de las decisiones de mayor importancia que se debe adoptar en la planificación de toda producción.

En particular, la forma definitiva del producto y de sus componentes puede resultar significativamente afectada por la selección del tipo y forma del material, y tanto la planificación del diseño como la producción deben estar estrechamente coordinadas para conseguirse el nivel requerido de calidad del producto.

La selección de la forma general del material a utilizar para cada pieza o componente permite un gran número de especificaciones de calidad y diseño sobre las que se deben tomar decisiones si se quiere que los materiales sean los convenientes, por lo tanto, es bueno definir desde el diseño del producto la forma que debe tener el material que se va a adquirir, para que a la hora de su transformación, ésta sea más rápida y efectiva, y a su vez, disminuya los tiempos y costos de producción.

3.- Modelo experimental.

El modelo experimental es la representación física del producto en forma de maqueta, el cual deberá ser probado en laboratorios y experimentalmente, para así poder determinar si el producto cumple o no con todas las especificaciones requeridas.

4.- Modelo revisado y corregido.

Una vez que a nuestro modelo experimental se le han hecho los análisis o pruebas necesarias, se estará en condiciones de ser revisado y corregido, para posteriormente poder elaborar el producto final, al cual, aún se le aplicarán pruebas de laboratorio o experimentales, para tener la certeza de que el producto se encuentre dentro de las especificaciones predeterminadas. Este modelo puede ser difícil o imposible de ser producido competitivamente, ya que, las especificaciones pueden ser alcanzadas en laboratorios, pero imposibles de producir económicamente en gran escala. En tales casos debe pedirse al departamento de ingeniería del producto que cambie las especificaciones, si tales cambios no modifican la función del producto.

5.- Planos para la producción.

Los planos para la producción se dividen en:

- a) Planos de conjunto.
- b) Planos de detalle.

a) Planos de conjunto. Son los planos que representan todas las partes componentes de un conjunto en sus correctas posiciones relativas. La principal utilización que de ellos hace el que planifica la producción es en ordenar las operaciones de montaje; con este fin, resulta conveniente, siempre que una lista de todas las piezas que se incorporan para formar cada conjunto, aparezca en forma de cuadro al lado del dibujo, indicar la numeración asignada a la pieza, el nombre de la misma y la cantidad por conjunto. Si además se da a cada pieza un número sencillo correlativo (1, 2, 3, etc.), éstos números pueden utilizarse para indicar la numeración y nombre de cada pieza que aparece en el plano de conjunto.

Las únicas cotas necesarias en los planos de conjunto son cotas globales indicativas de las medidas o dimensiones totales más importantes del producto y las cotas que nos indiquen las especificaciones funcionales.

b) Planos de detalle. Se necesita un plano de detalle por cada pieza que compone al producto, proporcionando toda la información necesaria para su fabricación. Cada plano debe llevar la numeración de la pieza y el nombre que recibe como parte del producto o tipo de pieza, clase de material y

características requeridas. Por lo general, viene representado en tres proyecciones, indicando todas las dimensiones esenciales y sus límites o tolerancias.

6.- Determinación y registro de nombre y marca de fábrica.

Una vez que un producto ha sido diseñado, es necesario obtener para él una patente. El primer paso es registrar la concepción del invento, preferiblemente escribiendo una descripción del dispositivo y su operación, con ilustraciones en croquis y revelando a otros el invento. La descripción y los croquis deben ser firmados y testificados, con la fecha de testificación; el siguiente paso aconsejable es el de completar con rapidez el invento. Por completar el invento se entiende en el sentido técnico de patentes, el reducir dicho invento a la práctica, esto es, materializarlo en un dispositivo a tamaño natural y operarlo satisfactoriamente bajo condiciones semejantes a las que en forma normal estaría sujeto. El registro de una solicitud de patente, incluyendo el asunto patentable, también es considerado una reducción constructiva a la práctica.

Si se emite la patente, el inventor queda garantizado en sus derechos exclusivos por diecisiete años, comenzando con la fecha de emisión. Si se desean derechos exclusivamente en otros países, es necesario registrar solicitudes de patentes también en ellos.

Una patente válida puede obtenerse sólo si la solicitud correspondiente es registrada dentro del plazo de un año a partir de la fecha en que el invento estuvo a la venta, se utilizó en público o fue descrito en una patente o una publicación impresa. Además, una patente válida puede ser obtenida sólo por el primer inventor. Cuando dos o más individuos independientemente conciben y completan el mismo invento es necesario determinar quién fue el primero. Por lo general el primero en completar el invento es considerado como el primer inventor; sin embargo, puede tener algún efecto la rapidez entre la concepción del invento y su reducción a la práctica o integración.

En la actualidad el que posee una patente y no procura marcar adecuadamente sus artículos patentados, está impedido de reclamar los daños que le causen por la infracción de su patente, a menos de que el infractor continúe su invasión de derechos después de ser notificado como es debido de su infracción, sin embargo, la falta de una marca patentada no invalida una patente en el futuro.

B.- DISEÑO DEL PROCESO.

El diseño del proceso es el centro o eje de todas las actividades de ingeniería relacionadas con la ordenación de la producción. Para hacer esta tarea efectivamente, debe tenerse conocimiento detallado del producto que va a ser fabricado, la fuente de esta información es el diseño del producto.

Normalmente existe una presión de tiempo asociada con la planificación del proceso. Esto es, cuando los estudios preliminares muestran que un producto es factible de ser fabricado y vendido, la dirección de la empresa está ávida de comenzar la producción tan pronto como sea posible. El cumplimiento de una producción satisfactoria en un tiempo mínimo exige que el diseño del proceso trabaje en estrecho contacto con el diseño del producto. Los dibujos preliminares y las cantidades anticipadas pueden ser suficientes para determinar la naturaleza general y la organización del diseño del proceso de producción; por supuesto, muchos detalles tales como el tamaño, peso, dimensiones, tolerancias, acabado de superficies y componentes del producto, pueden estar disponibles antes de que el equipo y las herramientas sean compradas.

A continuación se dará una breve descripción de los pasos que se deben seguir para el diseño de un proceso:

- 1.- Determinación del proceso de fabricación y métodos.
- 2.- Diseño y selección de máquinas y herramientas.
- 3.- Recomendación de materiales.
- 4.- Manejo de materiales.

- 1.- Determinación del proceso de fabricación y métodos.

Las decisiones sobre la selección de procesos, determinan el tipo de proceso productivo que se usará y la extensión adecuada del mismo. La selección del proceso se concibe algunas veces como un problema de distribución de planta o como una serie de decisiones de nivel relativamente bajo; pero esto es un error, ya que por el contrario, la selección del proceso es de naturaleza estratégica y tiene una gran importancia. Las decisiones sobre procesos afectan a los costos, calidad, confiabilidad y flexibilidad de las operaciones. Dichas decisiones tienden a comprometer a la empresa con equipo, instalaciones y un tipo específico de fuerza de trabajo; esto, a la vez, tiende a limitar las opciones estratégicas futuras.

La ingeniería de los métodos se ha convertido en uno de los factores vitales de la industria moderna. El funcionamiento eficaz de cualquier fábrica depende de la adopción de procesos de producción adecuados, y los métodos de trabajo eficaces están directamente vinculados a unos costos moderados y a unos salarios elevados. El fin principal de la ingeniería de los métodos es descubrir por medio de un estudio sistemático, métodos de trabajo mejores. Se analizan a fondo los métodos existentes y se estudian las posibilidades de aplicar aquellas prácticas cuya eficacia es manifiesta y reconocida, resultado de ello es que casi siempre se idean métodos mejores.

La ingeniería de los métodos desempeña un papel importante en la industria, y precisamente porque facilita un procedimiento científico y sistemático para reducir los costos, aumentar la

producción y mejorar la calidad. Se emplea cada vez más extensamente para resolver los problemas de la dirección moderna de los negocios.

El proceso de producción con que cuenta actualmente la fábrica es intermitente y el método con el cual se puede mejorar el mismo es "el diagrama de proceso", que es una representación gráfica de los hechos en formación, relativos al mismo, que se suceden durante una serie de acciones u operaciones.

a) Símbolos Empleados en los Cursogramas.

Para hacer constar en un cursograma todo lo referente a un trabajo u operación, resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina. Constituyen, pues, una clave muy cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza.

Las dos actividades principales de un proceso son la "OPERACION" y la "INSPECCION", que se representan con los símbolos siguientes:

OPERACION

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.

INSPECCION

Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

La distinción entre estas dos actividades es evidente:

La operación hace avanzar el material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Sólo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad y cantidad.

Con frecuencia se precisa mayor detalle gráfico del que pueden dar esos dos símbolos, y entonces se utilizan estos otros tres:

⇒ TRANSPORTE

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

Hay transporte, pues, cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección.

D DEMORA

Indica demora en el desarrollo de los hechos; por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.

▽ ALMACENAJE

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo reciba o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Hay, pues, almacenamiento permanente cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización.

La diferencia entre un "Almacenamiento Permanente" y "Depósito Provisional o Espera" es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no para los depositados en forma provisional.

◻ ACTIVIDADES COMBINADAS

Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades; por ejemplo, un círculo dentro de un cuadrado represente la actividad combinada de operación e inspección.

b) CURSOGRAMA SINOPTICO

Con frecuencia es útil ver de una sola ojeada la totalidad del proceso o actividad de emprender su estudio detallado, y para eso, precisamente, sirve el Cursograma Sinóptico.

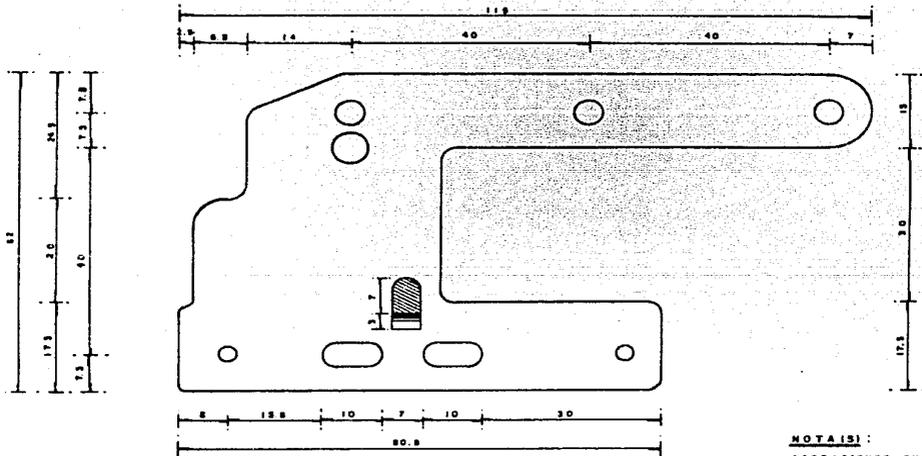
El Cursograma Sinóptico, es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones.

Sólo se anotan, pues, las operaciones principales, así como las inspecciones efectuadas para comprobar su resultado, sin tener en cuenta quién las ejecuta ni dónde se llevan a cabo. Para preparar este cursograma se necesitan solamente los dos símbolos correspondientes a "OPERACION" y a "INSPECCION".

Un círculo representa una operación, y esta tiene lugar cuando intencionalmente se alteran las características de un objeto, ya sean físicas o químicas, o cuando el objeto es estudiado o planeado antes de que se desarrolle un trabajo sobre él. Un cuadro representa una inspección, y esta tiene lugar cuando un objeto es examinado para identificarlo o verificar la calidad, cantidad, etc.

A la información que dan de por sí los símbolos y su sucesión se añade paralelamente una breve nota sobre la naturaleza de cada operación o inspección y, cuando se conoce, el tiempo que se le fija.

Para mostrar más claramente los principios que se aplican, se presenta un croquis del "carro macho", que es uno de los componentes del cortinero, y a continuación de éste último un Cursograma Sinóptico, donde se describen y enumeran las operaciones e inspecciones más detalladamente.

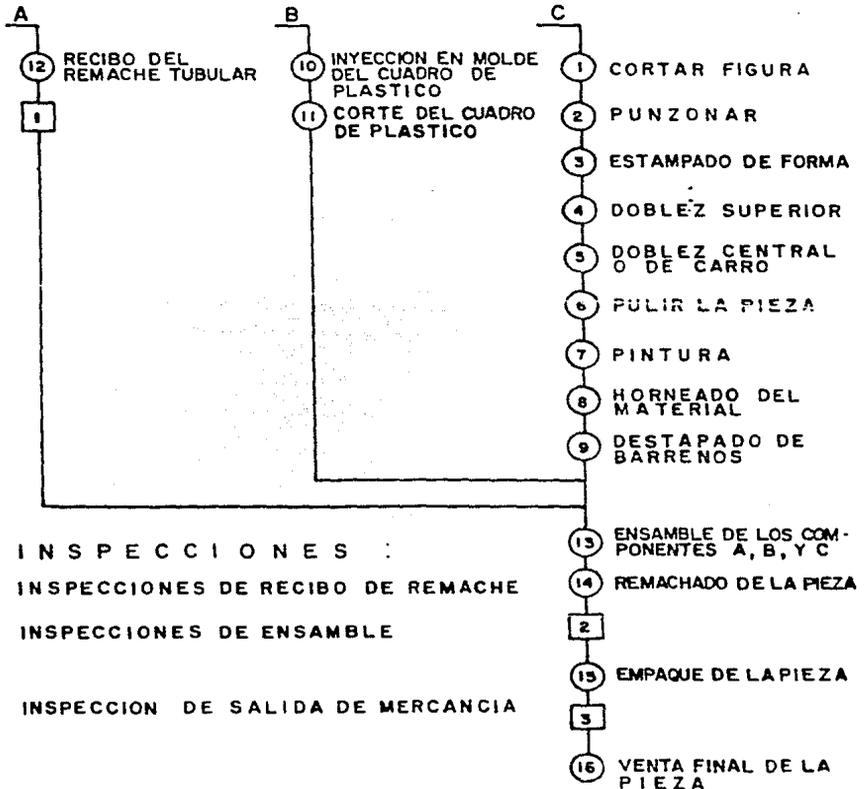


VISTA EN PLANTA (FASE-1)
 CARRO "MACHO" ESCALA: 1:50

NOTA 151:
 ACOTACIONES EN MILIMETROS



**CURSOGRAMA SINOPTICO
FABRICACION DEL CARRO MACHO**



A- REMACHE TUBULAR, (MATERIA PRIMA UTILIZADA)

B- CUADRO DE PLASTICO, PARTE DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA: PLASTICO GRANULADO

C- CUERPO METALICO DEL CARRO MACHO PARTE DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA: LAMINA NEGRA EN ROLLO CALIBRE 18 Y EN UN ANCHO DE 184 m.m.

c) CURSOGRAMA ANALITICO

Una vez trazado el cuadro general de un proceso se puede entrar en mayores detalles. La primera etapa consiste en hacer un cursograma analítico.

El Cursograma Analítico, es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Tiene tres bases posibles:

- A) El Operario: Diagrama de lo que hace la persona que trabaja.
- B) El Material: Diagrama de como se manipula o trata el material.
- C) El Equipo o Maquinaria: Diagrama de como se emplea.

El Cursograma Analítico, se establece en forma análoga al Sinóptico, pero utilizando, además de los símbolos de "OPERACION" e "INSPECCION" los de "TRANSPORTE", "DEMORA" y "ALMACENAMIENTO".

Sea cual sea la base del cursograma que se establezca, siempre se utilizan los mismos símbolos y se aplican procedimientos similares.

Como es mucho más detallado el Cursograma Analítico, no abarca por lo general tantas operaciones por hoja como pudo hacerlo el Sinóptico, de modo que se acostumbra establecer un cursograma aparte para cada pieza importante de un ensamblado, a fin de poder estudiar por separado las manipulaciones, demoras y almacenamientos de que es objeto cada una. Por eso, el Cursograma Analítico, suele consistir en una sola línea.

Antes de examinar todas las aplicaciones posibles del cursograma analítico, como medio de mirar con ojos críticos el trabajo e idear después métodos más adecuados, vale la pena señalar ciertos aspectos que nunca se deben olvidar durante la preparación de los diagramas. Son importantes porque se trata del instrumento más eficaz para perfeccionar los métodos: sea cual fuere la técnica que se utilice más adelante, la preparación del diagrama es siempre el primer paso.

1.- Con la representación gráfica de los hechos se obtiene una visión panorámica de lo que sucede y se entienden más fácilmente tanto los hechos en si como su relación mutua.

2.- Los detalles que figuran en el diagrama deben recogerse por observación directa. Una vez inscritos, puede uno despreocuparse de recordarlos, pero ahí quedan para consultarlos, o para utilizarlos como ejemplo al dar explicaciones a terceros. Los cursogramas no deberán hacerse de memoria, sino a medida que se observa trabajo, salvo -evidentemente- cuando se trate de ilustrar un proyecto para el futuro.

3.- Los cursogramas basados en observaciones directas deberán pasarse en limpio con el mayor cuidado y exactitud, puesto que las copias se utilizarán para explicar proyectos de normalización del trabajo o de mejora de los métodos, ya que un diagrama mal elaborado siempre originará que haya errores.

4.- Para que siempre sigan sirviendo de referencia y den el máximo posible de información, todos los diagramas deberían llevar como encabezamiento espacios donde apuntar.

- a) El nombre del producto, material o equipo representado, con el número del dibujo o número de clave.
- b) El trabajo o proceso que se realice, indicando claramente el punto de partida y de término y si el método es el utilizado o el proyectado.
- c) El lugar en que se efectúa la operación.
- d) El número de referencia del diagrama y de la hoja y el número de hojas.
- e) El nombre del observador y, en caso oportuno, el de la persona que aprueba el diagrama.
- f) La fecha del estudio.
- g) La clave de los símbolos empleados, por si acaso utilizan el diagrama posteriormente personas habituada a símbolos distintos. Resulta práctico exponerlos como parte de un cuadro que resuma las actividades según los métodos actuales y según los propuestos.
- h) Un resumen de la distancia, tiempo y, si se juzga conveniente, costo de la mano de obra y de los materiales, para poder comparar los métodos antiguos con los nuevos.

5.- Antes de dar por terminado el diagrama, se debe verificar lo siguiente:

- a) ¿ Se han registrado los hechos correctamente ?
- b) ¿ Se han registrado todos los hechos que constituyen el proceso ?
- c) ¿ Se han hecho demasiadas suposiciones y es la investigación tan incompleta que quizá sea inexacta ?

Una vez que se ha recopilado toda la información necesaria, el paso siguiente; es el Método Propuesto o Perfeccionado.

Se suele decir que acertar en la pregunta es saber la mitad de la respuesta. Es particularmente cierto tratándose del estudio de métodos. Proyectar el método propuesto, es llevar a la práctica el resultado de las averiguaciones.

Lo primero que deberá hacerse, es registrar el método proyectado en un cursograma analítico para compararlo con el método original y cerciorarse de que no se pasó nada por alto. Así podrá también registrarse en el resumen el número total de actividades efectuadas con arreglo a ambos métodos, las economías de distancias y tiempo que cabe esperar de la modificación y el posible ahorro en dinero que permitirá.

Cabe mencionar que algunos autores a este tipo de diagramas solamente lo llaman Diagrama de Proceso, aun otros le llaman Diagrama de Proceso de Flujo.

Para establecer el recorrido de un sólo producto o proceso (como en nuestro caso, que es la varilla estandar en todas las medidas), se acostumbra utilizar el Cursograma Analítico, completándolo con un Diagrama de Recorrido. El Cursograma Analítico, resulta de utilidad para registrar todos los datos o actividades necesarias, ya que nos sirve para examinar el método existente. El diagrama de recorrido en cambio, viene a ser un plano de la fábrica o zona de trabajo, hecho más o menos a escala, que muestra la posición correcta de las máquinas y puestos de trabajo. A partir de las observaciones hechas, se trazan los movimientos del producto o de sus componentes, utilizando en ciertos casos los símbolos de los cursogramas para indicar las actividades que se efectúan en los diversos puntos.

El Diagrama de Recorrido, también puede emplearse para estudiar los movimientos entre varios pisos de un edificio. Evidentemente, se pueden establecer asimismo diagramas de recorrido corrientes para cada piso.

Nota: Este tipo de diagramas se debe de eleaborar para todos y cada uno de los componentes del cortinero.

A continuación se muestra un Cursograma Analítico y un Diagrama de Recorrido, para la varilla estandar en todas las medidas, así como también el método propuesto.

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA NUM. 1

HOJA NUM. 1

METODO ACTUAL

MATERIAL

CATALOGO:

SIMBOLOGIA:

- OPERACION 6
- INSPECCION 2
- ⇒ TRANSPORTE 8
- ▷ DEMORA 9
- ▽ ALMACENAJE 4

ARTICULO: VARILLA ESTANDAR EN TODAS LAS MEDIDAS

INICIO DEL DIAGRAMA: ALMACEN DE MATERIA PRIMA

TERMINACION DEL DIAGRAMA: SALIDA DE MERCANCIA

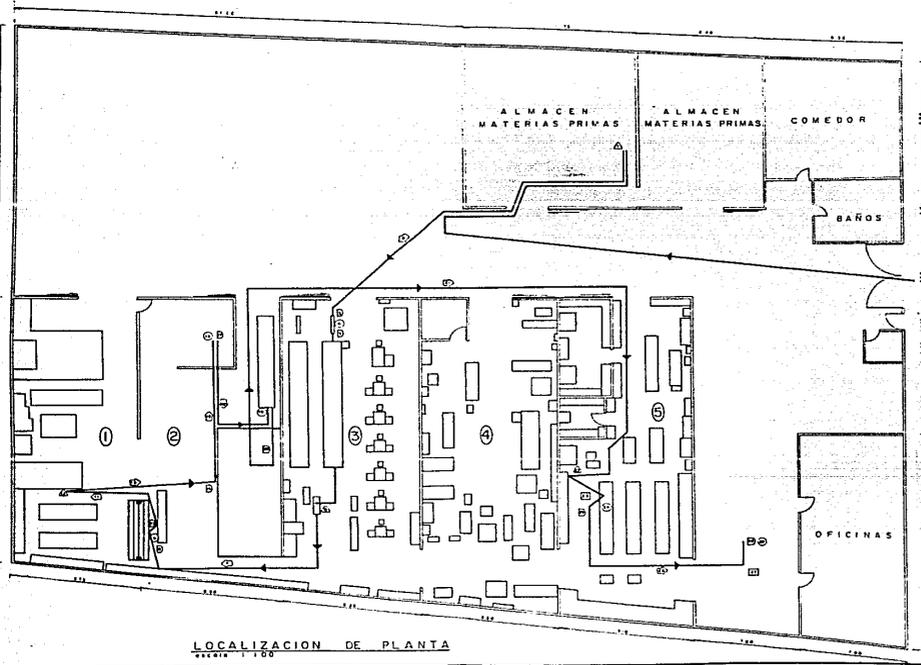
DESCRIPCION DEL PROCESO	○	□	⇒	▷	▽	MAQUINARIA EQUIPO	DEPARTAMENTO	DISTANCIA (mts)	
								PARCIAL	TOTAL
MATERIA PRIMA							ALMACEN	50.3	50.3
AL DEPARTAMENTO DE PERFILADO							TROQUELADO	27.9	78.2
MONTAJE EN CONCRETE ALIMENTADOR						PERFILADORA	TROQUELADO	0.0	78.2
PERFILADO Y CORTE						PERFILADORA	TROQUELADO	0.0	78.2
ESCURRIMIENTO DE REFRIGERANTE							TROQUELADO	0.0	78.2
VARILLA PERFILADA SIN LAVAR							TROQUELADO	15.0	93.2
AL DEPARTAMENTO DE PINTURA							PINT. AREA LIMPIEZA	18.8	112.0
EN ESPERA DE LA SIGUIENTE OP.							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	112.0
LAVADO CON PRODUCTO QUIMICO							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	112.0
ESCURRIMIENTO (SECAO)							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	112.0
A LA BOMBA DE MATERIAL LAVADO							ALMACEN	8.0	120.0
ALMACEN DE VARILLA LAVADA							ALMACEN	0.0	120.0
AL AREA DE PINTURA							PINTURA	10.2	130.2
PREPARACION EN CHARDOLA						CHARDOLA	PINTURA	0.0	130.2
AL CUARTO DE PINTURA							PINTURA	11.1	141.3
PINTADO DE VARILLAS							PINTURA	0.0	141.3
EN ESPERA DEL SECADO							PINTURA	0.0	141.3
AL MOMENTO DEL SECADO							PINTURA	11.1	152.4
MARCEADO DE LA VARILLA						MAQUINARIA EQUIPO	PINTURA	0.0	152.4
DESIDENTAJE DE CHARDOLeros							PINTURA	4.5	156.9
AL DEPARTAMENTO DE EMPAQUE							EMPAQUE	59.2	215.1
AL ALMACEN DE VARILLAS PINTADAS							EMPAQUE	0.0	215.1
INSPECCION ANTES DE EMPAQUE						MESA TRABAJO	EMPAQUE	2.8	217.9
EMPAQUE DE VARILLAS						PLANCHA SELLADORA	EMPAQUE	0.0	217.9
EN ESPERA DE SALIDA							EMPAQUE	0.0	217.9
AL PATIO DE SALIDA							EMPAQUE	17.3	235.2
INSPECCION DE LA CANT. DEL PROD.							EMPAQUE	0.0	235.2
CAMBIO CARRIONETA							EMPAQUE	0.0	235.2
VENTA FINAL							EMPAQUE	0.0	235.2
TOTAL	6	2	8	9	4				235.2

DISTANCIA TOTAL RECORRIDA

235.2

DESCRIPCION DE AREAS

- ① ALMACEN DE PRODUCTO EN PROCESO
- ② DEPARTAMENTO DE PINTURA
- ③ DEPARTAMENTO DE TROQUELADO Y PERFILADO
- ④ DEPARTAMENTO DE PLASTICO Y TALLER MECANICO
- ⑤ DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE Y PRODUCTO TERMINADO



LOCALIZACION DE PLANTA
Escala 1:100

NOTAS :
1- ACRYSACIONES EN METROS.

FABRICA DE CORTINEROS Y ACCESORIOS
DIAGRAMA DE RECORRIDO VARILLA ESTANDAR EN TODAS LAS MEDIDAS
METODO ACTUAL

CURSO CRONO ANALITICO

DIAGRAMA N° 2

104 HRS. 1

METODO PROPUUESTO

MATERIA:

CINCOLOGIA:

CATALOGO:

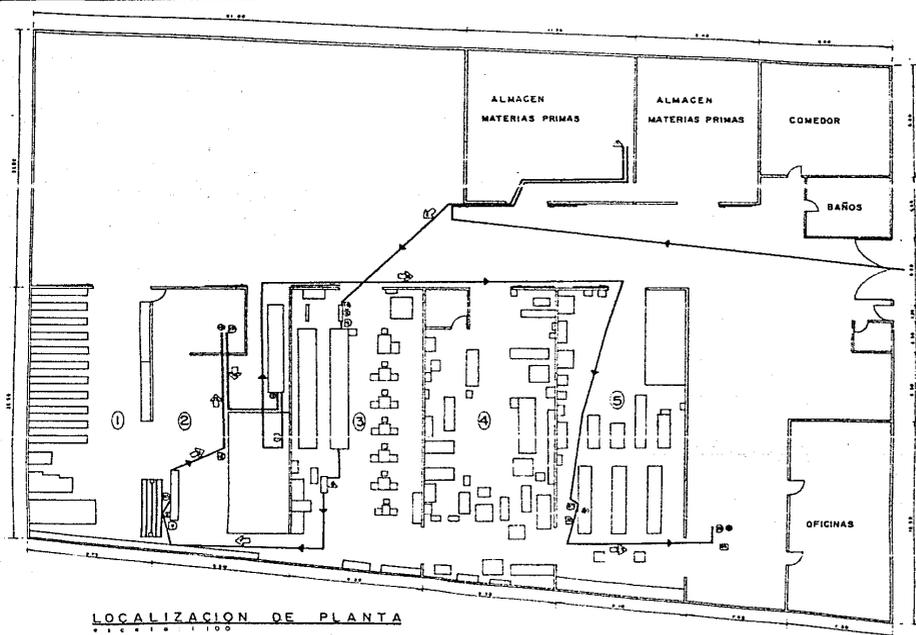
- OPERACION 6
- INSPECCION 2
- TRANSPORTE 7
- ▷ GENSERA 9
- ▽ ALMACENAJE 2

ARTICULO: VARILLA ESTANDAR EN TODAS LAS MEDIDAS

INICIO DEL DIAGRAMA: ALMACEN DE MATERIA PRIMA

TERMINACION DEL DIAGRAMA: SALIDA DE PRODUCTO

DESCRIPCION DEL PROCESO	○	□	→	▷	▽	MQUINARIA EQUIPO	DEPARTAMENTO	DISTANCIA (mts)	
								PARCIAL	TOTAL
MATERIA PRIMA							ALMACEN	50.3	50.3
AL DEPARTAMENTO DE PERFILADO							TROQUELADO	27.9	78.2
MONTAJE EN CAPOTE ALIMENTADOR						PERFILADORA	TROQUELADO	0.0	78.2
OPERAR Y COPIE						PERFILADORA	TROQUELADO	0.0	78.2
ESCRUBIMIENTO DE REFRIGERANTE							TROQUELADO	0.0	78.2
VARILLA PERFILADA SIN LAUPE							TROQUELADO	15.0	93.2
AL DEPARTAMENTO DE PINTURA							PINT. AREA LIMPIEZA	15.8	109.0
EN ESPERA DE LA SIGUIENTE OP							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	109.0
LAUPE CON PRODUCTO QUIMICO							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	109.0
ESCRUBIMIENTO (SECADO)							PINT. AREA LIMPIEZA	0.0	109.0
AL AREA DE PINTURA							PINTURA	5.1	114.1
PREPARACION EN CHAROLAS						CHAROLA	PINTURA	0.0	114.1
AL CUARTO DE PINTURA							PINTURA	10.5	124.6
PINTADO DE VARILLAS							PINTURA	3.0	127.6
EN ESPERA DEL SECADO							PINTURA	0.0	127.6
AL HORNO DE SECADO							PINTURA	11.2	138.8
REMOLEO DE LA VARILLA						HORNO	PINTURA	0.0	138.8
REMOLEO DE CUARDESCO							PINTURA	1.5	140.3
AL DEPARTAMENTO DE EMPAQUE							EMPAQUE	36.2	176.5
INSPECCION UNTO DE EMPAQUE							EMPAQUE	3.0	179.5
EMPAQUE DE VARILLAS						PLANTILLA SELLADORA	EMPAQUE	0.0	179.5
EN ESPERA DE SALIDA							EMPAQUE	0.0	179.5
AL PATIA DE SALIDA							EMPAQUE	15.0	194.5
INSPECCION DE LA CONT. DEL PROC.							EMPAQUE	0.0	194.5
EMPAQUE CAMIONETA							EMPAQUE	0.0	194.5
VENTA FINAL							EMPAQUE	0.0	194.5
TOTAL	1	2	7	3	2				
DISTANCIA TOTAL RECORRIDA								235.7	



DESCRIPCION DE AREAS

- ① ALMACEN DE PRODUCTO EN PROCESO
- ② DEPARTAMENTO DE PINTURA
- ③ DEPARTAMENTO DE TROQUELADO Y PERFILADO
- ④ DEPARTAMENTO DE PLASTICO Y TALLER
- ⑤ DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE Y PRODUCTO TERMINADO

NOTAS:
 1. ACOTACIONES EN METROS.

FABRICA DE CORTINEROS
 Y ACCESORIOS

DIAGRAMA DE RECORRIDO
 VARILLA ESTANDAR
 EN TODAS LAS MEDIDAS

METODO PROPUESTO

2.- Diseño y Selección de Máquinas y Herramientas.

Debe relevarse a las manos de todo trabajo que pueda ser realizado más satisfactoriamente por una plantilla o aparato de sujeción o dispositivo accionado por el pie. Debido a esto, a continuación se dan las siguientes recomendaciones o sugerencias.

- a) Siempre que sea necesario y posible, deberán combinarse dos o más herramientas.
- b) Siempre que sea posible deberán ponerse las herramientas o materiales en posición previa.
- c) En donde cada dedo realiza un movimiento específico, tal como escribir a máquina, debe distribuirse la carga de trabajo de acuerdo con las capacidades inherentes de los dedos.
- d) Los mangos que se utilizan las manivelas y desatornilladores grandes, deben diseñarse para que sea posible la mayor cantidad de superficie en contacto con la mano, sobre todo si se necesita aplicar gran fuerza.
- e) Todas las palancas, barras cruzadas y volantes de mano deben situarse en posiciones tales que el operario pueda manipularlas con un mínimo de cambios de posición del cuerpo, con las mayores ventajas mecánicas.
- f) Cualquier operación que pueda ser realizada de una manera mejor con una herramienta o máquina y a menor costo, no debe hacerse a mano.
- g) Entre dos máquinas que hacen el mismo trabajo escógase la más rápida y sencilla.
- h) Las herramientas para las máquinas deben ser diseñadas para una operación eficiente y su fácil manejo atendiendo al tipo de herramientas necesarias, la localización y carga de trabajo, método rápido de sujeción de la pieza, método para sostener la herramienta, sobre todo cuando ésta es pesada o larga, claro para la rebaba o desperdicio, facilidad para cambiar o sustituir partes que se han dañado, material adecuado y seguridad en la operación.

3.- Recomendación de Materiales.

El mejor método para indicar el material necesario y sus características, es mediante la utilización de una numeración estandar para materiales convenientes. A título de ejemplo, B5970 es una especificación de la British Standard, que describe las características de un acero forjado. Da detalles sobre las propiedades físicas y químicas necesarias e indicación de los ensayos a utilizar para determinar si una pieza de acero cae dentro de la especificación. Citando éste número de la especificación en el plano e indicando también, al lado de la especificación, el grado requerido de aplicación de la norma, el diseñador debe proporcionar una información completa, y que no admite duda alguna, al que planifique la producción y el control de calidad sobre el material a utilizar. Resultando imposible dar la misma información detallada sobre el propio plano por falta de espacio.

4.- Manejo de Materiales.

Durante el proceso de elaboración de un producto, a menudo se invierte mucho tiempo y energía en trasladar el material de un lugar a otro. Enjuiciándose el asunto con un criterio más amplio, puede decirse que la pieza menos manejada por el obrero es la mejor manejada. El transporte del material no añade valor a la pieza, aunque sí aumenta su costo. Por eso debe intentarse reducirse al mínimo absoluto.

De lo anterior, podemos decir, que lo ideal en una empresa, es que no haya manipulación de materiales en absoluto, pero por desgracia, esto no es posible; algo más realista es transportar el material con los métodos y equipos más apropiados y menos costosos, teniendo en cuenta el factor de seguridad.

Los objetivos principales del manejo de materiales son:

- 1.- Reducir los costos.
- 2.- Reducir desperdicios.
- 3.- Aumentar la capacidad productiva.
- 4.- Mejorar las condiciones de trabajo.
- 5.- Mejorar la distribución de la planta.

Los problemas principales del manejo de materiales son:

- a) MOVIMIENTO. Materias primas, partes, productos, etc., deben trasladarse. El movimiento debe hacerse asegurando eficiencia y bajo costo.
- b) TIEMPO. Los materiales deben estar disponibles en las fechas planeadas.
- c) LUGAR. Los materiales deben estar disponibles en los lugares adecuados.
- d) CANTIDAD. En las diversas etapas del proceso productivo, las cantidades pueden variar mucho. Es responsabilidad del movimiento de materiales de proveer cantidades apropiadas.
- e) ESPACIO. Dado que los espacios cuestan dinero, la eficiencia del aprovechamiento de los espacios estará relacionada con los sistemas de movimiento de materiales.

Tomando como base lo anterior y lo observado en la empresa, se puede decir que, de acuerdo al tipo de sistema productivo que tiene y la distribución de planta con que cuenta, se recomienda lo siguiente:

- 1.- Controlar la existencia y movimientos de los materiales con miras a su eficiencia global.
- 2.- Evitar que el desperdicio de materiales invada las zonas de trabajo.

- 3.- Evitar que los operarios manejen grandes volúmenes de material, para evitar accidentes mayores.
- 4.- Utilizar charolas para almacenar el material que es expulsado por los troqueles al ser cortadas o dobladas las piezas, así como en las inyectoras manuales de plástico, esto para evitar que dichas piezas invadan otras zonas de trabajo y los pasillos.
- 5.- Se recomienda que al iniciar el proceso de elaboración de una pieza, este sea terminado, ya que de lo contrario, se tendrán diferentes piezas en proceso, lo cual ocasionará, que éstas estén almacenadas en tambos y éstos a su vez obstruirán los pasillos para la circulación de los demás materiales, así como también, accidentes no previstos.
- 6.- Se recomienda usar carrillas de mano para transportar los tambos que contienen material en proceso, para ser llevados al lugar que se les requiera.

C. ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos, es el procedimiento para encontrar el tiempo en que un operario con habilidad normal, trabajando con esfuerzo normal y en condiciones de trabajo normales, puede realizar una tarea de acuerdo con un método especificado.

C.1.- TIEMPO TIPO

El tiempo tipo, es el resultado de nivelar el tiempo real usado en la tarea y sumarle la tolerancia o suplementos y concesiones para compensar los retrasos inevitables, los retrasos especiales, los retrasos personales y los suplementos por fatiga.

Usos.- Los estudios de tiempos permiten:

- Medir eficiencia.
- Establecer incentivos.
- Programar.
- Aprovechar al máximo el tiempo de máquina.
- Calcular costos estándar.
- Fijar cuotas de producción.
- Determinar los rendimientos de máquinas y nivelar líneas de producción.

Condiciones.- Un estudio de tiempos aceptable debe:

- Medir exactamente cada uno de los elementos.
- Ser comprensible para cualquier persona familiarizada con los procedimientos de estudio de tiempos.
- Ser susceptible de ser vendido fácilmente.

Proceso.- El proceso para hacer un estudio de tiempos es:

- 1.- Elegir la operación.
- 2.- Elegir al trabajador.

- 3.- Explicar el objeto del estudio.
- 4.- Analizar el método.
- 5.- Dividir la operación en elementos.
- 6.- Registrar los tiempos.
- 7.- Nivelar el estudio.
- 8.- Agregar las tolerancias.
- 9.- Calcular el estudio y determinar el tiempo tipo.

1.- Elegir la operación.- Es el seleccionar el trabajo que se va a estudiar.

2.- Elegir al trabajador.- Es seleccionar al trabajador calificado o al cual se le reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso, según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

3.- Explicar el objeto del estudio.- Una vez seleccionado el operario cuyo trabajo se estudiará en primer lugar, el especialista deberá hablarle en compañía del supervisor, para explicarle cuidadosamente el objeto del estudio y lo que hay que hacer.

4.- Analizar el método.- Es comprobar el método empleado por el operario para fijar un tiempo tipo.

5.- Dividir la operación en elementos.- La operación deberá descomponerse en elementos para facilitar su observación.

6.- Registrar los tiempos.- Es registrar todos y cada uno de los tiempos ocupados para realizar cualquier operación del elemento en estudio.

7.- Nivelar el estudio.- Es el procedimiento por el cual el tomador de tiempo compara la ejecución del trabajador con una ejecución considerada como normal. Con el objeto de ajustar el esfuerzo y la habilidad que desarrolla en una tarea estudiada.

8.- Agregar las tolerancias. En toda operación se tienen interrupciones, demoras y tiempos muertos, causados por la fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables que deben ser concedidos como una adición de tiempo al estudio nivelado.

9.- Calcular el estudio y determinar el tiempo tipo.- Los cálculos correspondientes aparecerán más adelante.

C.2.- CALCULO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

El siguiente análisis se hizo con el propósito de determinar el tiempo estandar.

CRONOMETRAJE (C).- El procedimiento utilizado para determinar el tiempo observado que fue el cronometraje acumulativo, en el cual, el reloj funciona de manera ininterrumpida durante todo el estudio; se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se le detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas (TIEMPO RESTADO (TR)), después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.

Este procedimiento se usó, porque tiene la ventaja de que incluso si se omite un elemento o no se registra alguna actividad esporádica, el tiempo total no cambia.

VALORACION (V).- Tiene la finalidad de determinar, a partir del tiempo que invierte realmente el operario observado, cual es el tiempo tipo que el trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base realista para la planificación, el control y los sistemas de primas.

La manera de efectuar la valoración es asignándole una calificación al operario en observación. La cifra 100 representa un desempeño normal; las cifras abajo de éste valor representan una velocidad inferior de trabajo y arriba de éste valor representa una velocidad superior de trabajo.

TIEMPO BASICO (TB).- El tiempo básico representa el tiempo que se invierte en ejecutar el elemento (a juicio del observador), si el operario trabajara al ritmo normal en vez de hacerlo a la velocidad mayor observada de hecho. La fórmula para calcular el tiempo básico es la siguiente:

Tiempo Básico = Tiempo Observado (Valor atribuido/ Valor tipo)

donde:

Valor atribuido: Es el tiempo que invierte realmente el operario observado.

Valor tipo = 100

Tiempo observado: Es el tiempo tomado directamente del cronómetro.

Tamaño de la muestra. En este caso se trata de calcular el valor del promedio representativo para cada elemento. El problema consiste en determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deban efectuarse para cada elemento, tomando como dato el nivel de confianza y un margen de exactitud predefinidos.

Se puede utilizar el método estadístico, pero se tiene que tomar un número de lecturas preliminares (n'); en nuestro estudio se realizaron 8 lecturas preliminares, es decir: $n' = 8$

#	X
1	15
2	12
3	14
4	17
5	13
6	15
7	16
8	12

En base a las lecturas anteriores y para un nivel de confianza de 95.46% y un margen de error de -5% se utilizará la siguiente ecuación.

$$n = 1.40 \sqrt{\frac{n' \sum X^2 - (\sum X)^2}{\sum X}}$$

donde:

- n = tamaño de la muestra que deseamos determinar.
- n' = # de observaciones del estudio preliminar.
- $\sum X$ = Suma de los valores.
- X = Valor de las observaciones.

$$n' = 8$$

$$\sum X = 114$$

$$\sum X^2 = 1648$$

$$(\sum X)^2 = 12996$$

$$n = 23 \text{ Observaciones.}$$

Por lo tanto, se requieren 23 observaciones, es decir, se debe aumentar el tamaño de la muestra.

Nota: El tamaño de la muestra se calculó en base al elemento A, el cual es representativo del ciclo.

E S T U D I O D E T I E M P O S

<u>DESCRIPCION DEL ELEMENTO</u>		<u>V</u>	<u>C</u>	<u>TR</u>	<u>TB</u>
<u>ALIMENTACION A LA MAQUINA</u>			125		
1	A	100	140	15	15
	B	95	146	6	6
	C	95	160	14	13
2	A	105	172	12	13
	B	90	179	7	7
	C	110	189	10	11
3	A	100	203	14	14
	B	100	208	5	5
	C	110	218	10	11
4	A	90	235	17	15
	B	105	239	4	4
	C	100	252	13	13
5	A	105	265	13	14
	B	65	272	7	7
	C	115	280	8	9
6	A	100	295	15	15
	B	95	301	6	6
	C	105	312	11	12
7	A	95	328	16	15
	B	95	334	6	6
	C	95	348	14	13
8	A	105	360	12	13
	B	100	365	5	5
	C	90	380	15	14
9	A	100	395	15	15
	B	100	400	5	5
	C	100	412	12	12
10	A	95	428	16	15
	B	105	432	4	4
	C	100	445	13	13
11	A	100	460	15	15
	B	105	464	4	4
	C	85	480	16	14
12	A	110	490	10	11
	B	100	495	5	5
	C	100	507	12	12
13	A	100	522	15	15
	B	105	526	4	4
	C	85	542	16	14
14	A	105	555	13	14
	B	95	561	6	6
	C	95	575	14	13
15	A	110	585	10	11
	B	100	590	5	5
	C	90	605	15	14

DESCRIPCION DEL ELEMENTO**V C TR TB****ALIMENTACION A LA MAQUINA****CONTINUACION**

16	A	85	625	20	17
	B	105	629	4	4
	C	110	639	10	11
17	A	95	655	16	15
	B	105	659	4	4
	C	105	670	11	12
18	A	100	685	15	15
	B	100	690	5	5
	C	100	703	13	13
19	A	105	715	12	13
	B	100	720	5	5
	C	90	735	15	14
20	A	110	745	10	11
	B	100	750	5	5
	C	105	761	11	12
21	A	100	775	14	14
	B	100	780	5	5
	C	90	795	15	14
22	A	110	805	10	11
	B	95	811	6	6
	C	95	825	14	13
23	A	105	837	12	13
	B	95	843	6	6
	C	100	855	12	12

V = Valoración

C = Cronometraje

TR = Tiempo Restado

TB = Tiempo Básico

A = Abrir la rejilla y sacar la pieza

B = Cerrar rejilla e inyectar

C = Cortar pieza y almacenar

H O J A D E T R A B A J O

ELEMENTO	A	B	C	TCM (MINUTOS EFECTIVOS)
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
CICLO No.				
1	15	6	13	14
2	13	7	11	10
3	14	5	11	10
4	15	4	13	13
5	14	6	9	8
6	15	6	12	11
7	15	6	13	14
8	13	5	14	10
9	15	5	12	7
10	15	4	13	9
11	15	4	14	12
12	11	5	12	7
13	15	4	14	12
14	14	6	13	8
15	11	5	14	10
16	17	4	11	10
17	15	4	12	11
18	15	5	13	13
19	13	5	14	15
20	11	5	12	11
21	14	5	14	15
22	11	6	13	14
23	13	6	12	12
TOTALES	3,19	1,18	2,89	2.56
VECES	23	23	23	23
PROMEDIO	0.138	0.051	0.126	0.111

- TCM = 0.111 Minutos Efectivos

- NOTA: La variación que se observa en el TCM está condicionada por el elemento C, debido a que el operario no mantenía un ritmo constante al ejecutar el corte de la pieza y almacenarla.

A = Abrir rejilla y sacar la pieza

B = Cerrar rejilla e inyectar

C = Cortar pieza y almacenar

TCM = Tiempo Condicionado por la Máquina

SUPLEMENTOS POR DESCANSO

PRODUCTO : CORREDERA DE PLASTICO		TENSION FISICA										TENSION MENTAL						CONDICIONES DE TRABAJO						TOTAL DE PUNTOS	TOTAL DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO	SUPLEMENTO POR FATIGA (SUP. x DESC. x 5)								
		FUERZA MEDIA		POSTURA		VIBRACIONES		CICLO BREVE		INDUMENTOS ESTRECHOS		CONCENTRAC/ANSIEDAD		MONOTONIA		TENSION VISUAL		RUIDO		TEMPERATURA/HUMEDAD		VENTILACION					EMANACION DE GASES		POLYO		SUCIEDAD		PRESENCIA DE AGUA	
OPERACION: FORMACION DE LA PIEZA		CONDICIONES DE TRABAJO: BUENAS		ELEMTO.		DESCRIPCION DEL ELEMENTO		T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P			
A		ABRIR REJILLA Y SACAR PIEZA		-	-	B	4	-	-	B	1	-	-	-	M	5	-	-	-	-	-	B	1	B	2	-	-	-	-	-	-	13	11	6
B		CERRAR REJILLA E INYECTAR		-	-	B	4	-	-	B	1	-	-	-	M	5	-	-	-	-	-	B	1	B	2	-	-	-	-	-	-	13	11	6
C		CORTAR PIEZA Y ALMACENAR		-	-	B	4	-	-	B	1	-	-	-	M	5	-	-	-	-	-	B	1	B	2	-	-	-	-	-	-	13	11	6
<p>T - TENSION P - PUNTOS B - BAJO M - MEDIO</p> <p style="text-align: right;">O. I. T. (ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO.)</p>																																		

SUPLEMENTO POR FATIGA	TIEMPO BASICO	FATIGA POR CIENTO	SUPLEMENTOS MINUTOS
------------------------------	--------------------------	------------------------------	--------------------------------

**ELEMENTOS DE TRABAJO
INTERIOR :**

B	0.05	6	0.003
C	0.13	6	0.008
	<u>0.18</u>		<u>0.011</u>

**ELEMENTOS DE TRABAJO
EXTERIOR :**

A	0.14	6	0.0084
---	------	---	--------

TOTAL DE SUPLEMENTOS POR FATIGA 0.0194

SUPLEMENTO POR NECESIDADES PERSONALES

5 % de trabajo exterior, más el tiempo condicionado por la máquina.

$$0.05(0.14 + 0.111) = 0.013$$

TOTAL DEL SUPLEMENTO POR DESCANSO

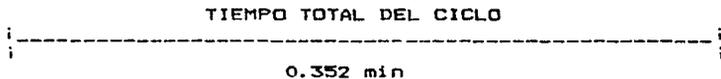
Suplemento por Fatiga + Suplemento por Necesidades Personales

$$0.19 + 0.013 = 0.032$$

es decir: 0.03 minutos

C.3.- CALCULO DEL TIEMPO TIPO

Trabajo Exterior	0.14 MIN BASICOS
Trabajo Interior	0.18 MIN BASICOS
Suplementos por Descanso	0.032 MIN
TIEMPO TIPO	0.352 MIN TIPO



NOTA : Así como se calculó el Tiempo Tipo para el elemento (corredera) se deberá efectuar el mismo método para todas las demás piezas.

- A = Abrir rejilla y sacar pieza.
- B = Cerrar rejilla e inyectar.
- C = Cortar pieza y almacenar.

4.6.- CONTABILIDAD Y ESTADISTICA

Otra de las funciones que también afecta a la empresa por su baja eficiencia es: CONTABILIDAD Y ESTADISTICA; de la cual sólo se dará una breve explicación por quedar fuera de nuestra área, dado que esta función está enfocada básicamente al área de los contadores.

A continuación se dará la definición de Contabilidad y Estadística y en forma breve se explicarán los aspectos más importantes de la misma.

La Contabilidad y Estadística es el registro e información de las transacciones y operaciones; y tiene como función establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos particularmente financieros y de costos, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones.

A.- ASPECTOS IMPORTANTES DE LA CONTABILIDAD Y ESTADISTICA

1.- DECISIONES.

Los jefes de línea deben tomar decisiones importantes, ya sea sobre actividades nuevas o para controlar y corregir las actividades en curso.

Las decisiones requieren una adecuada cantidad de información rápida, oportuna y confiable; y una parte de ella se refiere a aspectos financieros y de costos.

2.- OBJETIVOS.

El servicio contable debe:

- a) Registrar en forma sistemática las operaciones económicas que realiza la empresa.
- b) Interpretar y sacar conclusiones de los hechos registrados.
- c) Información rápida, oportuna y adecuada sobre los aspectos financieros y de costos.
- d) Hacer algunos trabajos tales como: nómina trámites con el seguro social, etc.

Hasta aquí con lo más importante de la contabilidad y estadística; a continuación pasaremos al capítulo 5 y último del estudio.

4.7 MERCADEO

La última función que también está afectando el funcionamiento de la empresa, tanto por su baja eficiencia, como por estar limitando a seis funciones, es la función MERCADEO, la cual por ser muy amplio su análisis y muy laborioso su estudio, ya que esta función se refiere a las actividades relacionadas con las ventas, los vendedores, estudio de mercado, canales de distribución, la publicidad, etc., no se realizará el mismo debido a que el tiempo que se requiere para efectuarlo es muy amplio y con el cual no contamos.

Además cabe aclarar que algunos de los puntos que comprenden dicha función, ya se analizaron en las funciones correspondientes a SUMINISTROS y ACTIVIDAD PRODUCTORA.

C A P I T U L O C I N C O

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Los problemas que actualmente está atravesando nuestro país ante la carencia de recursos económicos, está originando, que la rama industrial se vuelva cada vez más productiva, es decir, se ha aprendido ha producir más con menos.

Por ello, si bien existen riesgos, también existen amplias posibilidades para quienes, con mentalidad positiva y progresista aceptan el reto, ya que el análisis de la historia nos demuestra, que es durante los períodos de crisis cuando el hombre crece y crea, mejorando la utilización de los recursos y las técnicas para maximizar su provecho.

Bajo estas perspectivas, la productividad toma una gran importancia en todos los niveles del desarrollo, ya que comprende una serie de factores que se pueden agrupar en: trabajo, capital, capacidad productiva y entorno propicio. Si alguno de éstos factores no evoluciona en forma adecuada, la productividad de cualquier empresa se verá mermada. Por tales motivos, en el término del presente estudio, enunciaremos una serie de conclusiones y recomendaciones, las cuáles tienen como finalidad principal, proporcionar una guía a la empresa para incrementar su productividad y a su vez mejorar el nivel de vida de sus trabajadores, el cual, constituye una parte fundamental en el desarrollo de la misma y no debe dejarse de considerar. Por otro lado se observaron bastantes anomalías en el funcionamiento de las diversas funciones que la integran.

A) CONCLUSIONES

En la función FUERZA DE TRABAJO, se llegó a la conclusión de que hace falta un Departamento de Personal, para la contratación y selección del mismo, así como también, para el control de salarios y estímulos adecuados para el buen desempeño del trabajador al efectuar sus labores. Esto ayudará a la empresa a tener un mejor control sobre sus trabajadores y para las actividades de la misma.

Debido a la falta de Programas de Planeación y Control de la Producción, y de no tener la información básica necesaria en cuanto al control de artículos, la función de ACTIVIDAD PRODUCTORA, no se está aplicando debidamente, ya que esto ocasiona que se tenga demasiado material en proceso, producto en inventario y por tanto no se puede llevar un control real de los mismos.

En la función de SUMINISTROS, se observó que el desempeño de esta, no representa mayor problema para la empresa, por lo cual únicamente se concluye que mejore su sistema.

Las fallas que se observaron en la función de PRODUCTOS Y PROCESOS, son básicamente la falta de información para la elaboración de los productos. Estas fallas son: falta de planos

de los productos, estandarización de las partes de los mismos, tipo de material a emplearse, etc. Esto ocasiona que la elaboración de los mismos se lleve a cabo por sentido común. En cuanto al proceso de fabricación, pudimos observar que es el adecuado, más sin embargo, el recorrido de los materiales dentro de la planta, es demasiado largo e innecesario, así como no es adecuado ni suficiente el equipo para el manejo de los mismos.

La función de MERCADEO, no se analizó por lo que ya se explicó con anterioridad en el Capítulo 4.

La función de CONTABILIDAD Y ESTADISTICA, quedó fuera de nuestra área, ya que corresponde a los Contadores realizar el estudio de la misma.

B) RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones, están dadas en base a las anomalías que se pudieron observar en cada uno de los departamentos; siendo éstas las siguientes:

- Se deben ordenar las máquinas con vistas al máximo aprovechamiento de la luz natural. Las máquinas que se usen más a menudo, deben ser las más favorecidas por la luz natural, como es el caso del departamento de troquelado; mantenimiento y plásticos, en los cuáles las máquinas están muy lejanas de la luz natural.

- Se debe colocar al lado de cualquier máquina una plataforma rodante o carretilla, para la descarga de materiales en proceso y de cajas llenas de material. Para tal ordenación, será necesario proveer el espacio adecuado de los pasillos. Esto es aplicable para los departamentos de troquelado y plástico.

- Debe haber suficiente superficie de suelo, para el mantenimiento, lubricación y engrase de equipo. Como en el caso del departamento de mantenimiento y de tornos.

- Debe haber suficiente espacio para el operario en los departamentos de subensamble y de producto terminado.

- Todos los materiales y herramientas deben estar situados dentro o tan cerca como sea posible del área normal de trabajo (enfrente del operario o junto al mismo). Esto es aplicable en todos los departamentos.

- Las herramientas y materiales deben situarse en posición previa adecuada a fin de eliminar las operaciones innecesarias. Esto es aplicable a todos los departamentos.

- En todos los departamentos se debe idear un sistema para la ordenación de áreas de almacenaje.

Ordenación alfabético-numérica del almacenamiento.

Ordenación alfabético-numérica modificada.

Almacenamiento por espacio.

Almacenamiento por espacio con sistema de localización.

- El material de trabajo debe ir siempre hacia los empleados, en lugar de que los empleados tengan que ir por él. Esto es aplicable en todos los departamentos.

- La función de productos y procesos debe poseer planos de los productos, especificaciones de ingeniería para los artículos, y estandarización de partes (ver capítulo 4 Productos y Procesos).

- Dado que no existe una buena administración de personal, se recomienda seguir los lineamientos para la selección de personal (ver capítulo 4 Fuerza de Trabajo).

- Seguir las sugerencias que se dieron en el capítulo 4 (Suministros y Actividad Productora), para mejorar el funcionamiento de éstos departamentos.

- Otra de las formas que se estiman necesarias para aumentar la productividad es el manejo de materiales (ver capítulo 4 Productos y Procesos).

- Mejorar la calidad del personal mediante la capacitación y adiestramiento, para tener un mejor funcionamiento de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Administración de Operaciones.
Roger G. Schroeder.
Mc. Graw Hill, 1983
- 2.- Apuntes de Diseño de Sistemas Productivos
Juan Jose Dimatteo Camoirano.
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M. 1982
- 3.- Apuntes de Estudio del Trabajo.
Carlos Molina Palomares.
Carlos Sánchez Mejía.
Silvina Hernández García.
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M. 1982
- 4.- Métodos de fabricación.
Publicados por Mec. de España, Rama Española de Methods
Engineering Council.
- 5.- Administración de Empresas II.
Agustín Reyes Ponce.
Limusa, 1981
- 6.- El Análisis de Puestos.
Agustín Reyes Ponce.
Limusa, 1985
- 7.- Diagnóstico de Productividad de las Empresas.
Centro Nacional de Productividad.
- 8.- Sistemas de Producción.
Planeación, Análisis y Control.
James L. Riggs.
Limusa, 1984
- 9.- Producción.
Conceptos, Análisis y Control.
Richard J. Hoppeman.
C.E.C.S.A., 1984
- 10.- Cambio de Ubicación de una Fábrica de Cortineros y
Accesorios "Plan de Cambio y Distribución".
Tesis Profesional.
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M. 1981
- 11.- La Producción y su Estructura.
Antonio Arjona Ciria.
Ediciones Deusto, 1979.
- 12.- Técnicas de Ingeniería y Tecnología en la Producción.
Luis corróns Prieto.
Ediciones Deusto 1979

- 13.- Ingeniería de Producción.
Jesús Alonso de Lecifiana.
José María Ruiz Iturregui.
Ediciones Deusto, 1979
- 14.- Planificación de la Producción.
Jesús Alonso de Lecifiana.
Ediciones Deusto, 1979
- 15.- Introducción a la Ingeniería Industrial.
Richard C. Vaughn.
Reverte, 1981
- 16.- Introducción al Estudio del Trabajo.
Oficina Internacional del Trabajo, 1983
- 17.- Distribución en Planta.
Richard Muther.
Hispano Europea, S.A. 1981
- 18.- "Organización y Administración".
Enfoque Situacional.
Gary Dessler.
Prentice Hall Internacional.
- 19.- Autodiagnóstico, Función Producción.
Centro Nacional de Productividad, México.
- 20.- Planeación y Control de la Producción.
Centro Nacional de Productividad, México.
- 21.- Como Organizar y Dirigir un Pequeño Negocio.
Kelley, Pearce Clement.
- 22.- Las Compras, Como Programarlas y Organizarlas.
Calmari, Michele.
- 23.- Definiciones de Productividad.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
Dirección General de Capacitación y Productividad 1985.
- 24.- Revista de Productividad.
Año Uno/Número Tres.
Centro Nacional de Productividad, 1980
- 25.- Manual de Productividad.
Ing. Silvana Hernández García.
Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
- 26.- Revista de Productividad.
Año Uno/Número Uno.
Centro Nacional de Productividad, 1980

- 27.- Metodología para la Determinación de Índices de Productividad en Sistemas de Producción Intermitente. Tesis Profesional. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., 1984
- 28.- Apuntes Sobre Seguridad Industrial. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.
- 29.- Principios Fundamentales Para la Operación de una Empresa. Centro Nacional de Productividad.
- 30.- Manual de la Productividad. Centro Nacional de Productividad, 1980
- 31.- Encuentro Nacional de Productividad. Memoria, 1984