



13

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN

"DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN
UNA EMPRESA FABRICANTE DE
ANTECOMEDORES."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A:
ALEJANDRO CAMPOS TOVAR

ASESOR DE TESIS: ING. FEDERIQUE JAUREGUI R.



MEXICO

200

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

A la memoria de mi padre

Por ser la persona más especial aunque ya no estés conmigo, por impulsarme; por que sé que gran parte de ti esta dentro de mí, luchando todos los días contra todas las adversidades viviendo intensamente momento a momento, a ti te dedico este logro.

A mi madre y a mi esposa

Gracias por su apoyo con el que pude construir este triunfo, por su paciencia que han tenido en los momentos difíciles, gracias por brindarme su amor.

A ti madre por compartir tu fortaleza que me impulso a concluir esta etapa de mi vida profesional.

A ti Elizabeth por que Dios te puso en mi camino y por apoyarme incondicionalmente en esta etapa de mi vida que comparto contigo.

A mi hija Valeria

A ti chaparrita por ser la mecha que enciende mi vida y me impulsa a superarme día con día dando lo mejor de mí. Por recordarme que grandioso y generoso es Dios, por despertar en mí esos sentimientos paternales tan maravillosos.

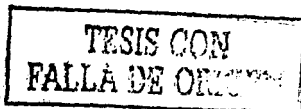
A mis hermanos

Verónica y Enrique, por que mi logro lo comparto con ustedes, gracias por esa unión que nos hace fuertes ante todas las situaciones y minimiza nuestras penas.

A mi amigo Dios

mi mayor agradecimiento es para ti, que dejas que cada día vea un nuevo amanecer, que me das la oportunidad de equivocarme y recapacitar, que pueda respirar, amar llorar y reír, gracias por poner a las personas indicadas a mi alrededor gracias por que un día forje una ilusión y hoy me dejas alcanzarla.

Gracias a todos



A la memoria de mi padre

Por ser la persona más especial aunque ya no estés conmigo, por impulsarme; por que sé que gran parte de ti esta dentro de mí, luchando todos los días contra todas las adversidades viviendo intensamente momento a momento, a ti te dedico este logro.

A mi madre y a mi esposa

Gracias por su apoyo con el que pude construir este triunfo, por su paciencia que han tenido en los momentos difíciles, gracias por brindarme su amor.

A ti madre por compartir tu fortaleza que me impulso a concluir esta etapa de mi vida profesional.

A ti Elizabeth por que Dios te puso en mi camino y por apoyarme incondicionalmente en esta etapa de mi vida que comparto contigo.

A mi hija Valeria

A ti chaparrita por ser la mecha que enciende mi vida y me impulsa a superarme día con día dando lo mejor de mí. Por recordarme que grandioso y generoso es Dios, por despertar en mí esos sentimientos paternos tan maravillosos.

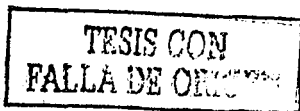
A mis hermanos

Verónica y Enrique, por que mi logro lo comparto con ustedes, gracias por esa unión que nos hace fuertes ante todas las situaciones y minimiza nuestras penas.

A mi amigo Dios

mi mayor agradecimiento es para ti, que dejas que cada día vea un nuevo amanecer, que me das la oportunidad de equivocarme y recapacitar, que pueda respirar, amar llorar y reir, gracias por poner a las personas indicadas a mi alrededor gracias por que un día forje una ilusión y hoy me dejas alcanzarla.

Gracias a todos



INDICE

	PAG.
INTRODUCCIÓN	1
<u>CAPITULO I: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.</u>	
I.1 Productividad ¿Un factor para la toma de decisiones?	6
I.2 Sistemas Productivos	10
I.3 Planeación y Control de la Producción	12
I.4 Pronostico de Demanda	17
I.5 Sistemas de Inventario	23
I.6 Planeación de Requerimientos	29
I.7 Programación y Control de la Producción	34
<u>CAPITULO II: LA EMPRESA.</u>	
II.1 Antecedentes	38
II.2 Políticas de Mobil Prince	39
II.3 Objetivos Específicos del área de Producción	40
II.4 Descripción del Proceso de Producción	41
II.5 Organización de Mobil Prince	47
<u>CAPITULO III: PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA.</u>	
III.1 Análisis del Sistema de Producción Actual de Mobil Prince	53
III.2 Análisis de los Recursos Internos	55

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IV: SISTEMA PARA CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE MOBEL PRINCE.

IV.1 Objetivos del Sistema	65
IV.2 Alcances del sistema	68
IV.3 Descripción Detallada del Sistema	71
IV.4 Definición del Sistema	73
IV.5 Proscái. Una herramienta para Control de Producción	83

CAPITULO V: PROBLEMA DE IMPLANTACIÓN.

V.1 Consideraciones de Operación	88
V.2 Responsabilidad de los Usuarios	92

CONCLUSIONES 95

ANEXOS 97

BIBLIOGRAFIA 110

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCION

Independientemente del tipo de industria y del mercado al que se sirva, es un hecho que los modelos de negocios han variado considerablemente en los últimos años. Es evidente que dichos cambios, seguirán dándose cada vez con mayor frecuencia y obligaran a todas las empresas a responder rápidamente a las nuevas exigencias, pues de no ser así, su supervivencia puede ponerse en alto riesgo. Ante estas situaciones cambiantes muchas empresas mexicanas han tenido que desaparecer, otras subsistir y muy pocas han aprovechado las circunstancias adversas para obtener beneficios.

Además, de todo esto hay que agregar la exigencia de tiempos de entrega cada vez más estrictos y reducidos dentro de un mercado de abierta competencia internacional, para ello, las industrias han adoptado diferentes modelos de eficiencia, como el MRP. (planeación de requerimiento de materiales), justo a tiempo (JIT) y la especialización de productos por planta, por citar algunos casos.

Para operar en forma efectiva una empresa manufacturera, es indispensable considerar la importancia de tener un sistema de producción que sea capaz de cumplir con los requerimientos mínimos de la empresa, como son; materiales, y capacidad propiamente. La mayoría de las compañías manufactureras tienen los objetivos de maximizar sus servicios a clientes (ventas) teniendo eficiencia en producción (manufactura) y minimizar su inversión en inventarios (finanzas).

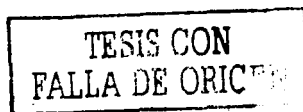
Es frecuente escuchar frases como las siguientes: "ventas ofrece lo que no hay en almacén", "Producción fabrica lo que no se va a vender" o "Compras adquiere lo que ya se tiene". Además, al llegar el fin de mes y después de un tortuoso proceso de "cierre" resulta que cada departamento presenta sus cifras, que por supuesto no son las mismas que presenta el área contable. Resulta que no se tiene una sola empresa, si no un grupo de departamentos que trabajan en forma aislada, con objetos individuales y con barreras de comunicación y de luchas de poder entre ellos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El concepto de integración es fundamental, pues asegura el correcto funcionamiento del negocio para que todos los integrantes de la organización hablen el mismo idioma, consulten el mismo dato, tomen decisiones compartidas y no pierdan de vista los objetivos. En esto ayuda un sistema de circuito cerrado, apoyándose con una herramienta y/o componente como lo es un programa de computo (software de MRP).

Un sistema de producción será justificado mediante un análisis costo-beneficio. Este costo a la larga resultará mínimo, si se consigue la creación de un sistema flexible que pueda tener seguimiento y que consiga un largo tiempo de vida; es decir, que el sistema permita su actualización con las nuevas herramientas de computo, de planeación y que permita el involucramiento de toda la gente al incorporarse al equipo de trabajo. En general los beneficios que se pretenden alcanzar son los siguientes:

- 1) Permitir reaccionar rápidamente a cambios bruscos de demanda tales como:
 - Cancelaciones.
 - Reprogramaciones por prioridades.
 - Aumento de la orden de producción.
 - Disminución de la orden de producción.
- 2) Planear oportunamente el requerimiento de materiales.
- 3) Tener un sistema que permita calcular los requerimientos de materiales, mano de obra y maquinaria.
- 4) Obtener información a través del diseño del programa maestro de producción, de los pedidos y fechas de entrega, y que permita asignar las fechas en que se pasará el pedido a producción, e informar de la capacidad de la planta (mano de obra, materiales, maquinaria y equipo etc.) para otros pedidos posteriores.



- 5) Que el sistema sea capaz de establecer las cargas de trabajo de forma conveniente para producción.
- 6) Permitir la retroalimentación a todos los niveles.

Uno de los problemas de Mobel Prince S.A. es la planeación y control de la producción, lo que nos motivó a la realización del presente proyecto con el fin de incrementar la productividad en la fabricación de antecomedores tubulares.

El presente trabajo reúne la información necesaria para implementar un sistema de control de la producción en una empresa particular, teniendo el siguiente contenido.

En el capítulo I, se describen conceptos básicos de productividad, producción, planeación y control de la producción, sistemas de inventarios y otros, que resultarán útiles para elaborar un análisis objetivo de las condiciones actuales en que se encuentra la planta fabril, y que servirán como base para el establecimiento de la propuesta de solución a la problemática existente.

En el capítulo II, se conocerán los antecedentes de la empresa, sus políticas empresariales y los objetivos que orienten a todo el personal para conducirse adecuadamente en la empresa, presentando brevemente su estructura organizacional, así como sus principales líneas de producción y sus procesos.

El capítulo III, es la parte donde las personas que se encargaron de este proyecto, tienen la tarea de identificar o diagnosticar la situación actual de la empresa, haciendo un análisis de las diferentes áreas para detectar la problemática, que están afectando la productividad. El análisis incluye aspectos tanto operativos como administrativos, así como la forma en que se produce, el manejo de inventarios y el flujo de información.

Una vez realizado el análisis y detectada la problemática, en el capítulo IV, se presenta la alternativa de solución para crear un sistema para control de la producción, aplicando las técnicas vistas en el capítulo I. Dicha propuesta de sistema buscara eliminar los factores que perturban las actividades de la empresa y que está afectando su correcto desarrollo.

Por último en el capítulo V, se verán las responsabilidades de todo el personal que se deba involucrar con la implantación del sistema. Para que en un futuro puedan ayudar a mejorar la operación de la empresa, y logremos el objetivo de aumentar la productividad.

CAPITULO I

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

I.1 PRODUCTIVIDAD ¿ UN FACTOR PARA LA TOMA DE DECISIONES?

I.2 SISTEMAS PRODUCTIVOS

I.3 PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

I.4 PRONOSTICO DE DEMANDA

I.5 SISTEMAS DE INVENTARIO

I.6 PLANEACION DE REQUERIMIENTOS

I.7 PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.1 PRODUCTIVIDAD. ¿Un factor para la toma de decisiones?

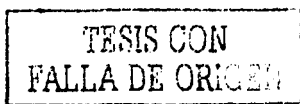
En el marco de la competencia nacional e internacional se observa la tendencia hacia el establecimiento de estrategias de mejoramiento basadas en la productividad y la calidad.

Hablar de productividad, calidad y competitividad no es algo nuevo, sin embargo, relacionar estos conceptos a la luz de las tendencias internacionales que inciden constante y directamente en la economía de nuestro país, conlleva a observar las cosas desde diferentes ángulos. Esta visión no implica considerar a la empresa y trabajadores en contextos diferentes, sino ambos en el mismo contexto, con la misma problemática e influenciados por el entorno que en ocasiones no es favorable, pero que representa una enorme oportunidad de sumar esfuerzos entre trabajadores, empresarios y autoridades, con el propósito de establecer estrategias que permitan al personal de las organizaciones trabajar con calidad, a efecto de elevar la productividad en todos los procesos y, con ello, impulsar al centro de trabajo hacia la competitividad, con el consecuente beneficio para todos los que laboran en la unidad de negocio.

Hoy en día, aun existen directivos que se han vuelto tan tolerantes con el derroche que ya no saben reconocerlo excepto en sus formas más extremas. Inclusive se apartan de la responsabilidad de hacer algo para evitarlo.

Hemos de recordar en todo momento que un ingeniero siempre debe estar atendiendo el derroche en todas sus formas. Ya sea esta en el área de ventas, en ingeniería, en materiales, en inventarios, en producción, en la oficina etc. Pues el derroche en cualquier forma tarde o temprano nos ahogara.

De esto se parte que todas las acciones que se emprendan en cualquier actividad, han de orientarse hacia un resultado que no requiera de un trabajo posterior.



Porque volver a hacer algo por que no se hizo correctamente la primera vez es el peor de los despilfarros.

En México el interés por investigar sobre este concepto antecede a la Segunda Guerra Mundial, pero es hasta la posguerra cuando se fortalece la atención por el movimiento de productividad europeo. En este contexto, surgen los primeros estudios que se enfocaban a medir la productividad en el sector industrial; se consideraban fuera de este ámbito el sector servicios y el agropecuario.

En 1955 los esfuerzos realizados se concentran y se funda la primera institución dedicada a la investigación de la productividad; el Centro Industrial de Productividad.

Desde entonces, se han elaborado una gran cantidad de definiciones y estudios con el afán de documentar las experiencias y describir los factores que intervienen en ella.

Las definiciones de productividad se pueden agrupar en dos grandes rubros:

- Es hacer más con los mismos recursos de la organización o hacer lo mismo con menos recursos.
- Es el mejoramiento continuo del trabajo; no es hacer más, sino hacer las cosas cada vez mejor.

De aquí que el concepto de productividad, nos permite establecer un índice entre las entradas, siendo esto todo lo que se utiliza; y las salidas que vienen siendo todo lo que se produce.

Sin embargo existen definiciones más formales del término "productividad", una de las primeras que se usó fue la que ofreció la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE)[1950]:

"Productividad es el cociente que se obtiene de dividir la producción por uno de los factores de producción. De esta forma es posible hablar de productividad del capital, de la inversión o de la materia prima según si lo que se produjo se toma en cuenta respecto al capital, a la inversión o a la cantidad de materia prima, etc."

Todas las definiciones varían según la profesión de la persona que maneje el término. Pero en resumen la productividad es una medida de la eficiencia con que se utilicen los recursos disponibles. Así, en el lugar que nos ubiquemos; ya sea como individuos, como organización o como nación debemos recordar que, nuestro nivel de vida es directamente proporcional a nuestra productividad. Así que cuando se inicie el camino hacia el liderazgo, no tenemos mas alternativa que evitar despilfarros.

BENEFICIOS PALPABLES AL INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es importante en el cumplimiento de las metas nacionales, comerciales o personales. Los principales beneficios de un mayor incremento de la productividad son en gran parte del dominio público: es posible producir más en el futuro, usando los mismos o menores recursos, y el nivel de vida puede elevarse.

Desde el punto de vista nacional, la elevación de la productividad es la única forma de incrementar la auténtica riqueza nacional. Un uso más productivo de los recursos reduce el desperdicio y ayuda a conservar los recursos escasos o más caros. De esta manera originando un aumento en la productividad es la única forma como cualquier país puede resolver problemas tan opresivos como la inflación, el desempleo y una paridad monetaria inestable.

Desde el punto de vista personal, el aumento de la productividad es esencial para elevar el nivel de vida real y para lograr una óptima utilización de los recursos disponibles para mejorar la calidad de vida.

ELEMENTOS BASICOS DE MEJORA

Instrumentar un programa de mejora de la productividad en un centro de trabajo tiene como propósitos centrales contribuir el mejoramiento de las condiciones en que se realiza el trabajo, al desarrollo del trabajador y a la mayor competitividad de la empresa. Los programas en sí mismos no son un fin, sino una herramienta que permitirá ser mejor cada día.

El objetivo general de los programas de mejoramiento consiste en optimizar el funcionamiento de los centros de trabajo por medio de cambios en las formas de organizar y operar todos o varios de sus elementos; el personal, la estructura, los conocimientos y la tecnología, entre otros. El establecimiento de esfuerzos de esta naturaleza permite:

- Mejorar las técnicas de gestión, planificación y solución de problemas.
- Mejorar el trabajo en equipo y las relaciones humanas.
- Impulsar acciones concretas para alcanzar un nivel superior de rendimiento.
- Contribuir a revitalizar la organización y su clima laboral.
- Crear un sistema eficaz de información.

Los problemas de productividad deben formar parte de las actividades cotidianas de las empresas, en un esfuerzo compartido entre trabajadores y patrones; sin embargo, cuando no se han impulsado, hay situaciones que pueden aprovecharse para diseñarlos y llevarlos a cabo.

- Existen presiones a favor del cambio.
- El ambiente laboral es tenso y conflictivo.
- Se promueve la experimentación de nuevas soluciones.
- Existe la necesidad de consolidar resultados positivos.
- Se pierde posición en el mercado.

Para implantar los programas de mejoramiento es necesario que:

- Se dé importancia a las necesidades del cliente o usuario.
- Exista involucramiento y compromiso del directivo o directivos de más alto nivel.
- Se motive al personal para que participe en el proceso.

La estrategia de mejoramiento de productividad es la configuración de una serie de decisiones en la empresa, tendientes a determinar sus objetivos, procedimientos, políticas y planes principales para alcanzar metas específicas, para ello es indispensable:

- Elaborar una definición clara y fácilmente transmisible del concepto de mejoramiento.
- Explicar por qué el mejoramiento de la organización es importante.
- Evaluar la situación actual del centro de trabajo.
- Elaborar modelos óptimos y acordes a las características y condiciones de la unidad productiva.
- Conjugar opiniones y compromisos del personal de toda la organización.

Los esfuerzos de mejora de la productividad no deben canalizarse de manera arbitraria o subjetiva; es necesario la elaboración de un programa sistemático y ordenado que responda a las características y realidades de la empresa.

1.2 SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Las instalaciones productivas, la capacidad técnica y directiva y el capital de una empresa industrial forman un sistema. Los materiales, el trabajo y otros componentes alimentan el sistema, y después de algún tiempo obtenemos productos: bienes y / o servicios. Este es un sistema de producción.

Un solo tipo de sistema para el control de la producción no bastaría para todas las diferentes situaciones de una empresa manufacturera.

Pues en la Industria tenemos dos extremos bien definidos de formas de producción:

Producción por trabajos pequeños y variados: Este tipo de fábricas agrupa las máquinas según la clase de trabajo que realizan.

Línea de Montaje o de Producción: Fábrica en que las máquinas están dispuestas según la serie de operaciones necesarias para fabricar el producto.

Para operar en forma efectiva, una empresa debe tener sistemas que le permitan conseguir eficientemente el tipo de producción que realiza. Los sistemas de producción consideran como parte esencial la mano de obra, equipos y procedimientos diseñados para combinar los materiales y capacidad que constituyen sus operaciones de manufactura. Los sistemas de producción pueden dividirse en dos diferentes categorías: 1) Instalaciones y 2) Apoyo a la manufactura.

El primero se refiere al equipo físico y su disposición en la planta. Los sistemas de apoyo a la manufactura son los procedimientos usados por la compañía para administrar la producción y resolver los problemas técnicos y lógicos que surgen en el ordenamiento de materiales, el movimiento de los trabajos en la planta, y la seguridad de que los productos cumplen con las normas de calidad.

Ambas categorías de sistemas de producción incluyen al personal, ellos hacen que estos sistemas trabajen. En general el personal operativo (trabajadores de cuello azul u obreros) es responsable de operar el equipo de manufactura y el personal profesional (trabajadores de cuello blanco, o administrativo) es responsable del apoyo a la manufactura.

Las instalaciones de producción comprenden la planta, el equipo de producción y el equipo de manejo de materiales. El equipo entra en contacto físico directo con las partes y ensambles conforme estos se fabrican. Las instalaciones "tocan" el producto. En estas se incluye también la distribución de equipo dentro de la fábrica: la disposición de la planta.

Una compañía manufacturera trata de organizar cada una de sus fábricas en la forma más eficiente para cumplir la misión particular de cada planta. Se han reconocido a través de los años, ciertos tipos de instalaciones que representan la manera más apropiada para organizar diferentes tipos de manufactura. Por el tipo de manufactura, nos referimos a la combinación de variedad de productos y cantidad de producción, es decir, se requieren instalaciones para cada tipo de producción.

I.3 PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

En todas las empresas comerciales se tienen dos funciones básicas: producción y mercadotecnia. La promoción, venta y distribución de los artículos que se fabrican son función de mercadotecnia. La función del departamento de producción es la de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para proporcionar estos productos.

En cualquier actividad de producción, la primera preocupación del gerente de producción es la de proporcionar insumos. Estos incluyen materias primas, máquinas suministros de operación, productos semi-terminados, edificios, energía y mano de obra.

Una función de apoyo importante en la manufactura es la planeación y el control de la producción, la cual enfrenta los problemas logísticos en la manufactura. La planeación de la producción determina que productos se van a producir, en que

cantidades y cuando. También considera los recursos que se requieren para realizar el plan. El control de la producción determina si ya se tienen los recursos para ejecutar el plan y, si no es así, realiza la acción necesaria para corregir la deficiencia. El ámbito de la planeación y control de la producción incluye el control de inventarios, es decir, tener niveles de existencias adecuados de materias primas, trabajo en proceso y artículos terminados.

Los problemas en la planeación y control de la producción difieren en cada tipo de manufactura. Un factor importante es la relación entre la variedad de productos y la cantidad de producción. Por un lado está la producción en un taller especializado, en el cual se producen muchos tipos diferentes de productos en cantidades bajas. Con frecuencia los productos son complejos, tienen muchos componentes y cada uno debe procesarse mediante varias operaciones. Solucionar los problemas logísticos en una planta con tales características requiere una planeación detallada programar y coordinar la gran cantidad de componentes distintos y los pasos de procesamiento para muchos productos diferentes.

En el otro extremo está la producción masiva, en la cual un solo producto (tal vez con algunas variaciones limitadas de modelos) se produce en cantidades muy grandes. Los problemas logísticos en la producción masiva son simples.

En casos más complejos, el producto es un ensamble que consta de muchos componentes (por ejemplo, los automóviles o equipos eléctricos) y la instalación está organizada como una línea de producción, podemos decir que la función de planeación se enfatiza en un taller especializado, mientras que la función de control destaca en la producción masiva de productos ensamblados. Hay muchas variaciones entre estos dos extremos, cada una con sus diferencias en la forma en que se lleva a cabo la planeación y control de la producción.

Marcar los límites de acción de los objetivos de la planeación y control de la producción, es una tarea difícil. Pues se tienen diversos puntos de vista que van de

acuerdo a la experiencia en las diferentes empresas y sus procesos de manufactura de sus productos.

En el sentido más simple, la Planeación y Control de la Producción es una función encaminada a garantizarnos que lo que se requiere producir, sólo se produzca en las cantidades necesarias y se realice en un tiempo determinado.

Las actividades que deben realizar los Ingenieros encargados del departamento de Planeación, en una forma general son:

- a) En el proceso de diseño, deben de asegurarse de que los materiales, herramientas, diseños, especificaciones, etc., requeridos para la fabricación, estén disponibles cuando se les necesite. Pero no puede decidir cuales serán esos elementos.
- b) Decidir la capacidad que va a asignarse al trabajo, en cuestión de manera que se puedan cumplir las fechas de entrega del producto fijadas con el cliente.
- c) En cuanto a control se refiere, se asegura haciendo una comparación de los planes de producción observando lo que esta ocurriendo con lo que debería de ocurrir. Tomando las medidas necesarias para cambiar el rumbo de ciertas actividades y así poder cumplir con el objetivo deseado.

Siendo entonces trabajo de control de la producción dar la mejor solución a todos los problemas que salgan en el transcurso de la elaboración de un producto.

En resumen vemos que para cumplir con sus funciones Planeación debe estar, por lo menos, indirectamente relacionado con todos los demás departamentos de la empresa.

La figura no.1, presenta un diagrama de bloques que muestra las actividades de un sistema moderno para planeación y control de la producción y sus interrelaciones. Las actividades se dividen en tres fases: 1) planeación de la producción de agregados, 2) planeación detallada de los requerimientos de material y 3) adquisiciones y control de piso de taller.

Las empresas modernas tienden a trabajar basados en un plan de negocios en el que incluyen los productos que se fabricarán, cuántos y cuando. El plan de manufactura debe considerar los pedidos actuales y los pronósticos de ventas, los niveles de inventarios y la capacidad de la planta. Se preparan distintos tipos de planes de manufactura. La diferencia entre estos planes se da en términos del tiempo que abarca la planeación; existen:

- 1) *Planes a largo plazo*, que se refieren a un horizonte de tiempo que está a un año o más de distancia, siendo esta responsabilidad de los ejecutivos de alto nivel de la empresa. En este plan se integran las metas y estrategias de la corporación, las líneas de producción futuras, la planeación financiera para el futuro y la obtención de recursos (de personal, de instalaciones y de equipo) necesarios que tendrá la empresa.
- 2) *Planes a mediano plazo*, que se relacionan con los periodos de seis meses a un año próximo, en este periodo de planeación se crean el plan agregado de producción y el programa maestro de producción. En el *plan de la producción de agregados* se indican los niveles de resultados de producción para las principales líneas de productos y no para productos específicos. Debe coordinarse con los planes de ventas y mercadotecnia de la compañía y considerar los niveles actuales de inventarios.

Los niveles de resultados planeados para las líneas de productos principales que se enlistan en el programa agregado deben convertirse en un programa muy específico de productos individuales. Esto se denomina el *programa maestro de*

producción y enlistan los productos que se van a fabricar, cuando deben terminarse y en que cantidades. Los productos enlistados en el programa maestro generalmente se dividen en tres categorías: 1) pedidos de clientes, 2) demanda prevista (basada en un algún pronostico) y 3) partes de repuesto.

- 3) *Planes a corto plazo*, que consideran horizontes en el futuro cercano, tales como días o semanas. Aquí se encuentran la planeación de requerimientos de materiales y de capacidad, así como la programación detallada de los pedidos.

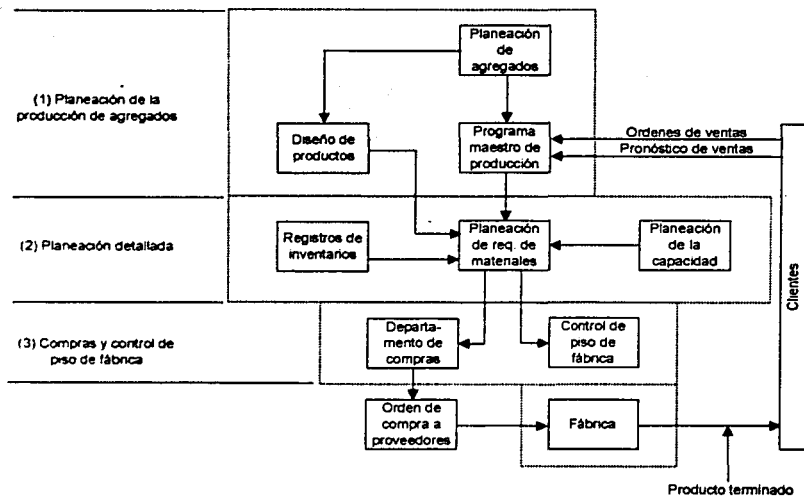


FIGURA No. 1 Actividades de un sistema de planeación y control.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.4 PRONOSTICO DE DEMANDA.

El Ingeniero encargado de planear la producción debe tener una idea de la cantidad de artículos que deben ser producidos para cubrir la demanda de productos que se generan en el programa maestro. De aquí que las actividades de producción se deban fundamentar en parte en pronósticos, debido a que estos pedidos deben satisfacerse con los artículos que hay en inventario.

La Sociedad Americana de Control de Producción e Inventario, considera que un pronóstico es un procedimiento objetivo, en el que se utiliza información que se recaba durante un lapso definido de tiempo. Un pronóstico considera que las tendencias actuales continúan en el futuro. El término predicción se utiliza para describir cualquier actividad que implique una evaluación subjetiva.

TÉCNICAS BÁSICAS DE PRONÓSTICO

Las técnicas empleadas para obtener algún pronóstico se pueden dividir en dos categorías : **Cualitativas y Cuantitativas.**

TECNICAS CUALITATIVAS

Las técnicas cualitativas aunque hacen uso de números no utilizan una metodología matemática. Estas técnicas cualitativas originan su nombre, porque se sustentan en el criterio, la intuición y la evaluación subjetiva, como ejemplo de estas técnicas tenemos:

a) Investigación de Mercado.

Esta técnica se basa en una buena teoría y proporciona información valiosa para las decisiones de mercadotecnia. Los datos reunidos por este método nos pueden

apoyar en las decisiones sobre inventarios agregados o en la planeación de la capacidad, pero no debe ser la única fuente para tales decisiones.

b) Método Delphi, (consenso de panel).

El nombre de esta técnica proviene del antiguo oráculo griego Delphi que predecía los acontecimientos futuros. Puede ser útil en los pronósticos tecnológicos, esto es; en la predicción del estado general del mercado, la economía o los avances tecnológicos dentro de cinco años o más, apoyándose en la opinión de un grupo de expertos. El proceso para formular una proyección Delphi es una variación de lo siguiente:

Se presenta una pregunta o un problema al panel (formado por especialistas) cada integrante desarrolla sus respuestas. Posteriormente se intercambia la lista completa de respuestas entre los integrantes para que estos evalúen y retroalimenten las respuestas, este proceso se realiza iterativamente hasta que se llega a una lista de respuestas con alto grado de congruencia.

c) Analogía Histórica.

Una tercera técnica de forma cualitativa es la analogía histórica, que se utiliza cuando se intenta pronosticar la demanda para un nuevo artículo, que tiene escasez de datos históricos. Si el producto relacionado es muy parecido, se pueden utilizar las técnicas cuantitativas. Pero si la relación es muy sutil, quizá sea más apropiado relacionar los productos sólo cualitativamente para obtener una impresión de los patrones de demanda.

d) Estimados de la administración (Adivinación).

El último método cualitativo de predicción. Se practica ampliamente con respecto a nuevos productos o a cambios inesperados en la demanda para las líneas de productos ya establecidas. Cuando no existen cantidades significativas de datos históricos, el juicio subjetivo de la gerencia puede ser una alternativa.

TECNICAS CUANTITATIVAS

El otro tipo de técnica conocida como cuantitativas, si incluyen el uso de una metodología matemática.

Estos sistemas de pronósticos extrapolan series de datos en el tiempo. Una serie en el tiempo es un registro histórico de la actividad pasada. Las series de datos en el tiempo son de dos tipos: intrínsecas y extrínsecas.

1. – Técnicas Intrínsecas.- Son datos que se refieren a ventas pasadas del producto del cual se desea generar un pronóstico.

Las técnicas intrínsecas utilizan el comportamiento que presenta un artículo a través del tiempo, como una fuente de datos para pronosticar la actividad futura de ese artículo.

Normalmente una serie de tiempos consta de cuatro factores componentes; (1) Cíclicos, (2) De tendencia, (3) Estacionarios y (4) Al azar (O irregulares). Debido a que el factor cíclico se refiere al ciclo comercial, a tendencias a largo plazo en la economía global. Por esta razón las series de tiempo que se utilizan para los pronósticos a corto plazo, generalmente sólo tienen como componentes la tendencia, el carácter estacional y componentes al azar.

Entre estas técnicas se encuentran las siguientes:

a) Promedio Simple.

La técnica más sencilla para pronosticar la demanda de un producto es el promedio simple, en esta técnica se tratan datos históricos en donde las demandas de todos los períodos previos son consideradas con igual peso. Calculándose de la siguiente manera:

Promedio simple = suma de las demandas de los periodos pasados / núm. de periodos.

$$P_s = D_1 + D_2 + \dots + D_n / n$$

En donde:

P_s = promedio simple

D_1 = demanda del periodo más reciente.

D_2 = demanda de hace dos periodos.

D_n = demanda del periodo n .

n = numero de periodos.

Si se promedian todas las demandas pasadas, demandas muy altas que se presentan en algunos periodos se contrarrestan por demandas bajas en otros periodos. Teniendo como resultado un promedio que representa un patrón subyacente real.

b) Promedio Simple Móvil.

En un promedio simple móvil se combinan los datos de la demanda de varios de los periodos más recientes y su promedio se toma como el pronóstico para el periodo siguiente. El promedio se "mueve" sobre el tiempo hacia delante un periodo en cada ocasión, pues se descarta la demanda del periodo más lejano y se agrega para el cálculo siguiente la demanda del más reciente.

Promedio móvil = suma de las demandas de los n últimos periodos / núm. de periodos empleados en el promedio móvil.

$$P_m = \sum_{t=1}^n D_t / n$$

en donde:

$t=1$ es el periodo más lejano para el promedio de n periodos

$t=n$ es el periodo de tiempo más reciente.

c) Regresión Lineal.

Se define a la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas y se usa para pronosticar una variable con base en la otra. Por lo general la relación se obtiene de los datos observados. En la regresión lineal la relación entre variables forma una línea recta.

La línea de regresión lineal es de la forma $Y = a + bX$, donde 'Y' es la variable dependiente que queremos resolver; 'a' es la intersección de 'Y'; 'b' es la pendiente y 'X' es la variable independiente (en el análisis de series de tiempo, X representa unidades de tiempo).

La regresión lineal es útil para pronósticos a largo plazo de sucesos importantes y para la planificación agregada.

La restricción principal para usar los pronósticos de regresión lineal es que, supuestamente, los datos pasados y las proyecciones caen sobre una línea recta. Aunque esto limita su aplicación, algunas veces, si usamos un periodo más breve, puede usarse el análisis de regresión lineal.

Se ha encontrado que los métodos de regresión lineal son mucho más complejos. Estos métodos pueden emplearse, cuando un gráfico de los datos sugiere que el patrón subyacente es una línea recta. Debe reconocerse que es útil para representar relaciones económicas y como tal es valiosa en otras situaciones industriales y comerciales. Sin embargo hay que considerar los costos de utilizar este método, por que hay que realizar cálculos período a período.

d) Suavización Exponencial.

Los modelos de suavización exponencial son ampliamente conocidos y se emplean frecuentemente en la administración de operaciones. Son dos las razones principales para su popularidad: se encuentran disponibles en paquetes estándar como programas de computadora y además, exigen poca capacidad de almacenamiento y

cálculo, consideraciones muy importantes cuando los pronósticos se necesitan para cada uno de los muchos de productos, que se fabriquen.

Esta técnica específica de promedios que se distingue de las otras por la forma especial en la cual considera, al calcular un promedio, cada uno de los valores de la demanda pasada. La estructura de los coeficientes de ponderación tiene forma exponencial. La demanda de los períodos más recientes tiene mayor peso; los pesos asignados a períodos sucesivamente más y más lejanos disminuyen de manera exponencial.

Es evidente que para la realización de un pronóstico por parte del personal de producción, se debe seleccionar entre varios modelos para cualquier patrón de demanda, apoyándose en criterios como el costo y la precisión. Pues no existe ningún modelo que pueda considerarse como el mejor para todos y cada uno de los patrones de demanda.

2. - Técnicas extrínsecas.- Las series de datos en el tiempo extrínsecas son datos externos, pero que estén relacionadas con las ventas del producto.

En las técnicas extrínsecas se utilizan datos además o en lugar de las series de tiempo de los valores por proyectar. Por ejemplo, se puede expresar el número de partes que se repararán, necesarias para el año próximo como función del número de máquinas nuevas vendidas en cada uno de los años anteriores.

El ejemplo de las partes que se repararán ilustra el empleo de un indicador de origen; las máquinas vendidas originarán (en el tiempo) la demanda de refacción. Es necesario no limitar los pronósticos extrínsecos a sólo una variable externa. Por ejemplo, es posible que la demanda de refacciones sea función de las máquinas vendidas, de los costos monetarios de las máquinas, de la fracción del costo que representa el costo de la parte, de la vida útil que se espera de la máquina, etcétera.

Todo un conjunto de conocimiento en estadística se ha dedicado a este concepto de regresión/correlación múltiple. Tales técnicas pueden ser de gran utilidad si: (1) los indicadores funcionan durante suficiente tiempo de modo que se pueda tomar alguna acción o si los indicadores son fácilmente pronosticables; (2) la correlación es fuerte; y (3) se dispone de datos. Normalmente las técnicas extrínsecas se utilizan más para hacer pronósticos agregados de la demanda de grupos de productos, que para pronósticos de artículos individuales.

I.5 SISTEMA DE INVENTARIOS

Un inventario incluye todos aquellos bienes y materiales que se utilizan en los procesos de fabricación y distribución. Las materias primas, las partes componentes, los subensambles y los productos terminados son parte del inventario, así como los diversos abastecimientos requeridos en el proceso de producción y distribución.

Asimismo el inventario involucra el capital, utiliza el espacio de almacenamiento, requiere de manejo, se deteriora o se puede volver obsoleto; o puede interrumpir el proceso de producción, pues si no se tuvieran todas las partes componentes de un producto no se puede concluir su ensamble.

Normalmente una de las formas de clasificar los inventarios es de acuerdo a la función que desempeñan e incluye los siguientes tipos de inventarios:

1. De fluctuación.- Se realiza cuando existe una fluctuación en la demanda y en la oferta, siendo una situación que no puede predecirse con exactitud, se necesita un inventario capaz de mantener un flujo uniforme de trabajo dentro de la fábrica, amortiguando las fluctuaciones en la demanda y la oferta con inventarios (stocks) de reserva, inventarios (stocks) de seguridad o de amortiguamiento, nombres usuales para los inventarios de fluctuación.

2. De anticipación.- Este tipo de inventario permite a una organización hacer frente a periodos de altas ventas, a promociones comerciales, algún cierre por vacaciones o a una posible huelga, situaciones que obligan a que se produzca o compre artículos terminados, componentes, materiales o suministros adicionales.
3. De tamaño de lote (Cíclico).- En ocasiones resulta muy ineficaz o impráctico producir o comprar artículos al mismo ritmo al cual se consumen. Muchas veces las tasas de producción eficientes son mayores que las tasas de consumo. En muchos casos, comprar gran cantidad de material que se utilizará durante un periodo de tiempo es la forma económica de hacerlo. Buscar la economía en la fabricación o en la compra conduce a comprar, o a producir, en forma intermitente los artículos o materiales en una cantidad (tamaño de lote) suficiente para satisfacer la demanda estable durante ciertos periodos.
4. De transportación (en tránsito). - No siempre las etapas en el proceso de producción se encuentran adyacentes físicamente. Es común que los componentes se fabriquen en una localidad y se embarquen a otra para su ensamblaje. Los artículos en movimiento de una etapa a la siguiente se denominan inventarios en transportación (en tránsito). Incluyendo todos los artículos embarcados desde las bodegas de productos terminados, a los clientes.
5. De protección (o especulativo): Las compañías que utilizan grandes cantidades de minerales básicos o mercadería que se caracterizan por fluctuar en sus precios pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades llamadas inventarios de protección cuando los precios están bajos.

Además de que se agrupan los inventarios por funciones, existe una clasificación de acuerdo a la condición que guardan durante su procesamiento.

1. - Materias Primas:

Estas son aceros, harina, madera, telas u otros materiales utilizados para elaborar los componentes de los artículos terminados.

2. - Componentes:

Estos son partes o submontajes que se encuentran listos para ir al montaje final del producto.

3. - Materiales en proceso:

Estos son materiales y componentes sobre los que se efectúa un trabajo o que se encuentran esperando en la fabrica entre una operación y otra.

4. - Producto terminado:

Estos son articulos terminados que se tienen en inventario en una planta en que se produce para almacenar o articulos terminados que se encuentran listos para ser embarcados a un cliente de acuerdo a un pedido en una planta de producción conforme a pedido.

CONTROL DE INVENTARIOS

Existen varias razones para tener un buen control del inventario entre las que se encuentran:

1. - Minimizar la inversión en el inventario.
2. - Minimizar los costos de almacenamiento.
3. - Reducir pérdidas ocasionadas por daños y obsolescencia.
- 4.- Mantener un inventario suficiente que permita un flujo constante en la producción.
5. - Establecer un movimiento eficiente de los inventarios.
6. - Tener un sistema de información del inventario eficiente confiable.

Existen situaciones que evitan lograr estos objetivos como:

- Cuando el personal de producción tiende a fomentar las demasías, debido a los cambios de programa que resultan de quedar con el inventario agotado.
- O los responsables del departamento de compras, que al realizar compras en grandes cantidades aprovechando los descuentos por cantidad, conducen a tener demasías.
- Y que decir de los vendedores que prometen entregas rápidas y, para satisfacer estas necesidades, los inventarios de los artículos terminados pueden ser mayores de lo que debieran.
- Otra condición que impide el control efectivo del inventario es la incapacidad de algunos proveedores para cumplir con sus tiempos de entrega.

SISTEMAS DE PUNTO DE ORDEN

Los sistemas de punto de orden enfrentan dos aspectos relacionados que se encuentran al controlar inventarios de artículos: 1) cuánto pedir y 2) cuándo hacerlo. El primer aspecto, determinar cuántas unidades se deben pedir, se define frecuentemente mediante fórmulas económicas de cantidad de solicitudes. El segundo aspecto, cuándo hacer un pedido, se realiza usando puntos de repetición de solicitudes.

En algún punto entre los pedidos muy pequeños y los muy grandes se encontrará una cantidad que minimice el costo total, este punto se conoce como la *cantidad económica del pedido* (CEP). Existen técnicas que siendo bien empleadas pueden determinar esta cantidad y son de gran utilidad para el responsable de la administración del inventario y de las adquisiciones, al momento de decidir que tanto comprar en cada pedido. Estos enfoques analíticos para la toma de decisiones están

diseñados para proporcionar la cantidad por pedido que minimice los costos incrementales o totales.

Otro punto básico en la administración de inventarios es el de cuando debe ser colocado un pedido. Esta pregunta debe contestarse para muchos tipos de materia prima, partes compradas y suministro de operación. Un método que proporciona la respuesta a esta pregunta utiliza el sistema de máximos y mínimos para la determinación de los puntos de repedido.

Para utilizar este método, el encargado del control del inventario debe determinar cuatro cosas:

- 1) Cuál será el nivel máximo de inventario que se llevará, para determinarlo debe hacerse después de considerar los costos de existencia en inventarios, el mercado para los artículos en cuestión y otros factores.
- 2) Cuál será el nivel mínimo de inventario o existencias de seguridad, para determinar nivel se basa en las esperanzas de lo mucho que deba conservarse en el inventario, en caso de que los nuevos pedidos no lleguen cuando se esperan, o que la demanda del artículo sea mayor de lo que se esperaba.
- 3) Cuánto durará el abasto de inventario entre las existencias máximas y mínimas, para determinar cuanto durarán los artículos debe hacerse examinando los registros históricos y calculando las tasas de uso.
- 4) Cuánto tardará un pedido para ser surtido y entregado, el tiempo crítico para cumplir un pedido incluye el tiempo que se toma para hacer la requisición y la orden de compra, enviarla al proveedor, hacer que se surta el pedido y, finalmente, el tiempo que se requiere para enviar las mercancías al comprador y colocarlas en inventario.

Existen otros tipos de sistemas para el control del inventario que se usan en la actualidad, pero que tienden a quedar dentro de las siguientes categorías.

Los sistemas de límite monetario son más flexibles que los sistemas de punto de orden. En los *sistemas de límite monetario*, se asignan cantidades monetarias fijas para los distintos artículos que se llevan en el inventario. Pueden emitirse órdenes para nuevas existencias en cualquier tiempo y por cualquier cantidad, siempre que los pedidos no excedan una cantidad monetaria dada. Aun cuando existe más flexibilidad, los límites monetarios proporcionan marcas financieras en vez de marcas cuantitativas que mantienen bajo control las cantidades de inventarios.

Los *sistemas de tiempo límite* están basados en la colocación de pedidos de artículos usados regularmente a intervalos periódicos. En este tipo de sistema, la cantidad que se va a pedir no es fija, y el encargado del control del inventario puede cambiar la cantidad pedida para ajustarla a los cambios en la tasa del uso. En ocasiones se emplea un archivo recordatorio para recordar al encargado cuándo se deben colocar los nuevos pedidos.

Los *sistemas de doble depósito* representan el tipo más sencillo de sistemas de control. En términos generales, el sistema de doble depósito comprende dos depósitos o recipientes para cada tipo de artículos en el inventario. Un depósito contiene las existencias de seguridad para él artículo, el otro u otros contienen la existencia que se emitirá para su uso. Cuando el personal que usa el artículo llega al punto en donde tiene que usar las existencias de reserva, notifica al departamento de adquisiciones el que a su vez coloca un pedido para más artículos. La cantidad en la existencia de seguridad, por supuesto, esta destinada a abastecer las necesidades de la producción durante el tiempo crítico necesario para obtener un reabastecimiento de las existencias.

PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR EL CONTROL DE INVENTARIO.

Los procedimientos para el control de inventario detallan la secuencia paso por paso, de las actividades requeridas para el control de los inventarios. Y requieren los siguientes pasos.

1. - Determinar las necesidades del inventario.
2. - Preparar, requisiciones, si los materiales van a ser comprados, o solicitudes para la producción de los materiales si se van a hacer en planta.
3. - Recibir los materiales, inspeccionarlos y almacenarlos.
4. - Poner al día los registros del inventario para que reflejen el recibo de los materiales y dar salida a los mismos cuando se requiera.

Las actividades que están asociadas con este procedimiento incluyen la determinación de cuantos artículos hacer o comprar y cuándo se deben efectuar tales compras o actividades de producción.

En el procedimiento de control de inventario, debe prestarse atención a la pregunta de que tan frecuentemente debe revisarse el estado del almacén del inventario. En los sistemas perpetuos de registros de inventarios, cada vez que un artículo de inventario se retira, se anota en una tarjeta, o, si el sistema está computarizado, el registro se actualiza. En un sistema de registro periódico, los niveles de almacén se revisan en intervalos particulares de tiempo, como diaria o semanalmente.

I.6 PLANEACION DE REQUERIMIENTOS.

PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL (MRP)

Cuando un cliente pide un producto de una compañía, se crea una demanda. De aquí parte una de las tareas del personal encargado del control de la producción; que convertirá la demanda independiente del producto que viene de fuera de la empresa, en demanda dependiente para todos los materiales y partes componentes requeridas para fabricar ese producto.

La estrategia de la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP), es tomar la lista de materiales que registra todas las partes componentes de un producto, multiplicarlas por la demanda para generar los requisitos totales de partes y materiales, revisar estas cantidades contra inventarios actuales y trabajos en proceso para ajustar el programa maestro de acuerdo a ello.

El sistema MRP comprende la interacción de información obtenida de varias fuentes: 1) del programa maestro de producción, 2) del archivo de la lista de materiales, 3) del archivo de registro de inventarios, y 4) de la Planeación de Requerimientos de Capacidad.

El programa maestro de producción se analizó en la sección I.3 de esta tesis. El archivo de la lista de materiales contiene las partes de los componentes y los subensambles que forman cada producto terminado; se usa para calcular los requerimientos de materias primas y componentes utilizados en los productos finales que enlista el programa maestro. Este proceso se denomina *explosión del producto o de la estructura de materiales* por que la demanda para un artículo final se separa en la demanda para muchos productos componentes.

El archivo de registro de inventario identifica cada artículo (por número de partes) y proporciona un registro con fases de tiempo del estado del inventario. Esto significa

que no sólo se enlista la cantidad actual del artículo, sino los cambios originados por la llegada de nuevas materias primas y partes de los proveedores. El principal agotamiento de inventarios lo causa la introducción de las materias primas al proceso de producción y el retiro de partes de inventario requeridas para el ensamble. El sistema MRP se enfoca en ambos cambios primarios al analizar cuánto inventario se requerirá para cumplir con el programa maestro y cuándo se usara en el proceso de producción.

Las computadoras han sido la clave para el desarrollo del MRP, ya que pueden almacenar y procesar cantidades masivas de datos. Realizando algunos procedimientos en algún programa (software) de computación se puede convertir el programa maestro de producción de productos finales en un programa detallado de materias primas y componentes que se usan en productos finales. El programa detallado indica las cantidades de cada artículo, cuándo debe reabastecerse y cuándo entregarse para cumplir con el programa maestro.

Una forma fácil de entender las interrelaciones entre componentes, es realizando un diagrama de la estructura de un producto donde se ilustren los niveles de estructura del producto. El producto final se coloca en el nivel 0 sus componentes inmediatos y subensambles están en el nivel 1. Así cada nivel se divide en niveles sucesivamente inferiores hasta llegar a los componentes fundamentales, siendo estos, las materias primas y las partes compradas.

Entre los beneficios de un sistema de planeación de requerimientos de materiales bien diseñado están: 1) reducciones de inventarios, 2) respuesta más rápida a cambios en la demanda, 3) costos reducidos de reparación y cambio, 4) mejor utilización de las máquinas, 5) mayor capacidad para responder a los cambios en programa maestro y 6) apoyo para poder desarrollar el programa maestro.

La implantación y la operación de un sistema MRP es un desafío importante para muchas compañías. El éxito requiere de datos exactos, procesamiento oportuno de la información, un programa maestro de producción realista, métodos de control así

como de prioridad de planeación y un método equilibrado para cambios en la fabricación.

PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD (CRP).

En este caso se determina los requerimientos de mano de obra y equipo necesario para cumplir el programa maestro de producción. También se relaciona con identificación de las necesidades de capacidad futuras a largo plazo de la empresa, así como para identificar las limitaciones de recursos de producción. Un programa maestro realista debe ser compatible con la capacidad de manufactura de la planta que fabricara los productos.

La planeación de los requerimientos de capacidad (CRP) es una comparación detallada de la capacidad que necesita el plan de requerimientos de material y las órdenes en progreso contra la capacidad disponible. La CRP verifica que haya suficiente capacidad para procesar todas las órdenes que deben ser emitidas dentro del horizonte de planeación. En general, tal verificación constituye la aceptación del programa maestro de producción. Si el programa maestro es aceptado, CRP determina la carga que se espera de cada centro de trabajo durante cada periodo de tiempo.

Si el programa maestro no es compatible con la capacidad de la planta debe hacerse ajustes en el programa o en la capacidad de la planta.

La capacidad de la planta se puede ajustar a corto y a largo plazo. Entre los ajustes a corto plazo están:

- 1) Los niveles de empleo, la mano de obra directa en la planta puede aumentar o disminuir de acuerdo con los cambios que se generan en los requerimientos de capacidad.

- 2) Las horas por turno, la cantidad de horas de mano de obra por turno puede aumentar o disminuir usando tiempo extra u horarios reducidos.
- 3) La cantidad de turnos de trabajo por período de producción puede aumentar o disminuir autorizando horarios nocturnos.
- 4) La acumulación de inventarios, esta táctica se usa para conservar niveles de empleo estables durante períodos de demanda lenta.
- 5) El retraso de pedidos, las entregas al cliente se retrasan durante períodos muy saturados cuando los recursos de producción no son suficientes para cubrir la demanda.
- 6) La subcontratación, lo cual implica contratar el trabajo de talleres externos durante períodos de mucha demanda.

Todas estas opciones tienen consecuencias que pueden afectar más que ayudar a la propia empresa, siendo una situación en la que el juicio y la experiencia del gerente son importantes.

Los ajustes de la capacidad a largo plazo incluyen modificaciones posibles en la capacidad de producción que normalmente requerirán períodos largos, entre los cambios posibles se pueden incluir:

- 1) Equipo nuevo, inversiones en máquinas adicionales, maquinaria más productiva o nuevos tipos de máquinas como las de control numérico, que a razón de ser bien usadas pueden elevar la productividad de una empresa.
- 2) Plantas nuevas, la construcción de plantas nuevas o la adquisición de las plantas de otras compañías que eran de la competencia, ya que esta tiene similares equipos y maquinaria.

1.7 PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PLANEACION.

Quizá la última fase de la planeación y control de la producción se relaciona con la autorización de órdenes de producción, vigilar y controlar el avance de las órdenes y obtener información actualizada sobre el estado de las órdenes.

Un sistema de control de la producción tiene tres módulos:

- 1) Autorización de órdenes.
- 2) Programación de órdenes.
- 3) Avance de órdenes.

Autorización de órdenes.- La autorización de órdenes en el control de piso genera los documentos necesarios para procesar una orden de producción en la fábrica, que consta de:

- 1) La hoja de ruta.
- 2) Las requisiciones para obtener los materiales de los almacenes de materia prima.
- 3) Las tarjetas de empleados para reportar el tiempo de mano de obra directa.
- 4) Las fichas de desplazamiento (tarjeta viajera) para autorizar el transporte de partes de un departamento a otro.
- 5) Las listas de partes que se requieren para realizar el ensamble de un producto.

Programación de órdenes.- En esta etapa se asignan las órdenes de producción a los centros de trabajo en la fábrica. En la programación de órdenes, se prepara una lista de despacho que indica que órdenes deben procesarse en cada centro de trabajo.

Llevar el control de piso, implica enfrentar dos problemas en la planeación y control de la producción:

- 1) **Carga de Máquinas.-** Para programar las órdenes de producción en la fábrica, primero deben asignarse a los centros de trabajo. La asignación de las órdenes a los centros de trabajo se denomina cargar las máquinas. Cuando se hace la asignación de trabajo, se especifica en que máquina se realizará el trabajo y se le agrega el momento en que ha de empezar y acabar dicho trabajo.

Una herramienta auxiliar para cargar y programar las máquinas, es el gráfico de GANT, que es una gráfica de barras horizontales que muestra la relación entre el tiempo y, generalmente, una serie de operaciones o máquinas. La escala horizontal se basa en alguna medida del tiempo. La escala vertical puede representar las operaciones requeridas para fabricar un producto o las máquinas de un departamento.

Otro problema a considerar en la carga y programación es que la eficiencia de la maquina no es inalterable. Una hora de tiempo en una máquina determinada no significa necesariamente una hora de producción, pues pueden surgir diversos imprevistos para los cuales se les debe conceder tiempos, de lo contrario el plan resultará muy poco realista.

- 2) **Secuenciación de actividades.-** En esta parte el encargado del control de producción se enfrenta al problema de decidir el orden en el cual se procesaran las actividades de producción en una máquina determinada. La secuencia elegida se determina apoyándose en algunas reglas para establecer las prioridades en las órdenes de producción que están en la fila, esperando ser procesadas.

Avances de las órdenes.- El avance de las órdenes en el control de piso monitorea el estado de las órdenes, el trabajo en proceso y otros parámetros en la planta que indican avances y rendimientos de la producción.

El objetivo de llevar el avance de órdenes, es proporcionar información para administrar la producción con base en los datos recopilados de la fábrica. La información recopilada es presentada a los niveles directivos en forma de reportes.

Estos reportes son útiles en la toma de decisiones del gerente encargado de administrar la planta, y le puede servir de indicador para cuándo deba asignar mayores recursos, autorizar tiempo extra e identificar las áreas problemáticas que afectan negativamente el desarrollo del programa maestro de producción.

CAPITULO II

LA EMPRESA

II.1 ANTECEDENTES

II.2 POLITICAS DE MOBEL PRINCE

II.3 OBJETIVOS DE ESPECIFICOS DEL AREA DE PRODUCCION

II.4 DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

II.5 ORGANIZACIÓN DE MOBEL PRINCE

II.1 ANTECEDENTES.

Mobel Prince es una compañía que ha adquirido un compromiso en el cual involucra a toda su gente, ese compromiso es el de consolidarse como una empresa más segura y exitosa cada día, siguiendo una misión repartida en diversos objetivos y sabemos que este compromiso es el cambio.

Mobel Prince en sus inicios tenía una producción que era soportada por una mediana calidad y esta producción estaba enfocada a satisfacer las necesidades de personas de clase media, la fabricación de estos productos no requería de demasiados procesos además que la variedad de estos productos no era muy grande. Sin embargo, la compañía esta creciendo y ha empezado a exportar sus productos a Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica.

Mobel Prince es una compañía moderna que desea maximizar su productividad, por lo tanto está consciente de la necesidad de ser flexibles al cambio y persistente al crecimiento.

Un paso importante que ha dado la compañía Mobel Prince es la realización del proyecto de un sistema para control de la producción, en este caso los encargados de evaluar, justificar y diseñar el sistema fue un equipo formado por el departamento de Planeación y el de Manufactura de esta empresa, estos departamentos se encargaron de organizar la recolección y verificación de toda la información necesaria para alimentar el sistema, apoyándose en un software de computación (PROSCAI), que utiliza el procedimiento de un sistema MRP.

Este programa estaba dedicado exclusivamente a satisfacer las necesidades del departamento de ventas, con lo que se estaba desperdiciando un gran recurso para apoyar las actividades de Planeación y Control de la Producción. De tal forma que no se hizo necesario la adquisición de otro programa debido a que este mismo consta

con un modulo de producción que sería el dedicado a complementar la otra parte del sistema, labor que realizaría el área de manufactura.

La necesidad de implementar un sistema para control de la producción surge a raíz del crecimiento observado de la empresa; motivo por el cual ha crecido la variedad de productos incrementándose también su complejidad, debido a que se forman de mayor número de partes, subensambles y ensambles, esto hace que los procesos realizados a los productos sean mayores; por consiguiente, el sistema que se ha llevado ya no es capaz de absorber las necesidades que surgen con los nuevos cambios que se están dando, originando carencias como: la falta de un control de inventarios, la falta de un programa maestro de producción real que concuerde con la capacidad operativa de la planta, información propia de cada producto y lo más importante la necesidad de retroalimentación que debe existir entre los diferentes departamentos.

II.2 POLITICAS DE MOBEL PRINCE.

Por todas sus nuevas exigencias y necesidades, Mobel Prince está convencido de que hoy es el momento del cambio y entre sus principales políticas están:

- Elevar la eficiencia operativa de la planta, atacando los siguientes puntos:
 - Evitar desperdicios de materiales y mano de obra (obrero y calificada).
 - Aprovechar al máximo los recursos (tecnológicos, humanos y financieros).
 - Minimizar con lo anterior los costos de producción.
 - Aplicar nuevas técnicas de manejo de personal para aumentar la producción.
 - Impartir cursos completos de capacitación al personal en todos sus niveles.
 - Mantener una cultura de calidad a todos los niveles dentro y fuera del área de trabajo.

- Colocar a la empresa dentro de las mejores del mercado nacional e internacional.
- Consolidar esfuerzos con recursos humanos, técnicos y financieros, para integrar una empresa de la cual todos los elementos que interactúan con ella estén satisfechos con los logros que de ellos se derivan.
- Lograr que el personal que labora en esta empresa se sienta satisfecha y orgullosa de pertenecer a la misma.
- Otorgar servicios excelentes a nuestros clientes.
- Ofrecer un producto con mejor diseño, calidad y precio a nuestros consumidores.

II.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL AREA DE PRODUCCION.

- 1) La gerencia de producción deberá elaborar el programa diario y semanal de producción, trabajando en forma conjunta con el departamento de ventas y planeación. Para que la gente encargada del control de piso tenga un programa más factible de llevar a cabo.
- 2) Las gerencias de planta y producción deberán verificar diariamente el correcto llenado de los documentos que constituyen el sistema, la gerencia de producción realizará el seguimiento al sistema, apoyándose en los supervisores y tomando en cuenta que la base para el departamento de planeación es la información, de ahí que deban asegurarse que la información proporcionada al departamento sea verídica y sea auditada por la gente de supervisión.
- 3) El programa diario y semanal de producción, proporcionará un elemento para el control y planeación de las actividades productivas. Es responsabilidad del gerente de planta y gerencia de producción hacer el uso adecuado de este recurso y proporcionar información a todos niveles conforme se requiera.

- 4) El reporte diario de producción deberá ser llenado, con el fin de poder tomar medidas correctivas de manera oportuna y poder planear prontas soluciones a los problemas que puedan presentarse.

- 5) Los procedimientos deberán estar disponibles para su consulta a todo el personal involucrado en él área, y se deberá inculcar una cultura a la gente para que haga uso de toda la información que se le pone a disposición.

II.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

El proceso de producción se divide en cinco departamentos:

- Metalmecánica
- Carpintería
- Tapicería
- Pintura
- Armado y Empaque

Area Metalmecánica.

En esta área es donde se procesa el tubo en sus diferentes medidas y calibres, los tubos que conforman nuestra diversa gama de productos se someten a diferentes procesos como lo es doblado, troquelado, punzonado, barrenado, rolado, corte, esmerilado y soldadura, esto con la finalidad de obtener un producto que cumpla con las especificaciones de calidad, confiabilidad y permanencia dentro del mercado nacional e internacional.

Doblez: en esta etapa se someten los tubos y perfiles a un proceso de doblado para darle forma a las piezas que conforman nuestro producto como: respaldos y asientos

para una silla, y patas tubulares para una mesa, las cuales se someten a un posicionamiento sencillo sobre un sistema de doblez, que es realizado por máquinas dobladoras, auxiliadas por matrices de doblado que cumplan con las exigencias del área de producción e ingeniería.

Es la primera parte del proceso de fabricación de una silla, pues toda silla lleva por lo menos un elemento doblado en máquinas de este tipo.

Troquelado: en el proceso de troquelado se someten las piezas a operaciones como pueden ser aplastado, embutido, corte de tubo, placa o lámina, rasurado de perfiles, perforado entre otros procesos que son necesarios para la conformación de nuestros productos, estos trabajos son realizados en prensas de 5 ~ 25 toneladas, a las cuales se les adaptan los diferentes tipos de troqueles y dispositivos industriales para que el producto cumpla con las especificaciones de calidad y diseño requeridas.

Punzonado: el proceso de punzonado se utiliza para preparar las partes componentes y facilitar su ensamble mediante tornillería y así ubicar la posición de los respaldos y asientos en sillas y cubiertas en mesas de nuestros productos. Sustituyendo el proceso de taladrado realizando los barrenos con mayor rapidez. Utilizando para esto una máquina hidráulica de unidades de punzonado.

Barrenado: es el proceso en el cual se taladran agujeros de diferentes diámetros según el diseño del producto, dándole la profundidad y distancia deseada, el cual utiliza como aditamentos brocas de la medida requerida y así realizar el barreno en forma espiral.

Rolado: es el proceso mediante el cual se le da forma al tubo o varilla ya sea esta cóncava, curvilínea, o que dibuje una figura como lo pueden ser rizos, palmas, etc. Este proceso se realiza en frío y el material se somete a una fuerza de deformación logrando el resultado esperado.

Corte: es el proceso mediante el cual se elimina el sobrante en nuestras piezas o bien se corta el tubo a la medida requerida, esto con la finalidad de que se cumpla con las especificaciones según diseño. Esta es realizada mediante una cortadora especial de tubo.

Esmerilado: este proceso es donde generalmente se elimina la rebaba, escoria y se matan filos de los cortes en las piezas, ocasionadas generalmente por el barrenado y corte en nuestras piezas, y rebaba ocasionada por el proceso de soldadura. Y así detallar nuestros productos para posteriormente pasar al área de soldadura.

Soldadura: es el proceso mediante el cual ensamblamos las piezas metálicas que se conforman en el producto final, donde se funde sobre estas piezas un electrodo de microalambre de 0.035" de diámetro, la aplicación de la soldadura normalmente es efectuada por puntos o cordones dependiendo de la cantidad y tamaño que se requieran en las especificaciones del producto. El método utilizado en este proceso es el MIG donde se utiliza una cámara de gas inerte (CO_2) para evitar la oxidación de la soldadura y obtener una mayor penetración en el material base.

Obteniendo ensambles tubulares finales, que pasaran al área de pintura. Siendo estos ensambles fijos de sillas o pedestales para mesas.

Area de Pintura.

El proceso de pintura como su nombre lo indica es donde se le añade color a las estructuras tubulares que formarán parte de los productos de Mobel Prince, mediante la aplicación de pintura en polvo con un proceso electrostático.

En resumen, diremos que la aplicación electrostática de los recubrimientos en polvo a la pieza, por lo general comienza con la fluidización, un proceso en el que se va a vaciar pintura se debe mezclar con aire comprimido, para que el polvo se pueda

extraer de un contenedor y se suministre a las pistolas de aspersión, después el polvo suministrado a las pistolas de aspersión se carga usando un mecanismo de carga triboeléctrico (tribo o fricción) o de corona (bombardeo de iones).

El polvo cargado, se dirige hacia la pieza conectada a tierra con la ayuda del aire suministrado por las pistolas y flujo de aire de la caseta. Cuando las partículas de polvo están cargadas, la pieza conectada a tierra atraen el polvo y hacen que este mismo se adhiera a la misma.

En esta compañía, por medio de un transporte aéreo del producto (mediante un transportador formado por una cadena impulsada con una parte motriz) y así tener una versátil y eficiente transportación de nuestro producto a través de todo el proceso de pintura.

El producto es colgado en la cadena de transportación, para pasar primeramente por la caseta de lavado y enjuague con la ayuda de mezclas que permiten eliminar de las piezas partículas ajenas al proceso (grasa, oxidación, polvo, etc.) cabe recalcar que este proceso consta de tres pasos: el primero consta de un desengrase, el segundo paso es un enjuague del producto y por último pasa por el fosfatizado (proceso en el cual queda una capa de fosfato en las piezas para ayudar a una mejor adhesión de la pintura). Posteriormente pasa por el área de secado donde por medio de temperatura se seca perfectamente el agua que dejó en el producto el enjuague. Después pasa a la caseta de pintura donde por medio del proceso electrostático se le adhiere pintura en polvo al producto. Posteriormente pasa por el horno de curado donde por medio de temperatura que oscila de los 200° C – 220° C, se somete el producto de 9 - 15 minutos según el color y tipo de pintura fundiéndose esta última para obtener el acabado superficial final, posteriormente se retira el producto de la cadena de transporte y pasa al área de armado y empaque.

Area Carpintería.

Es el área donde se procesa todas las hojas de aglomerado de madera para obtener tanto los asientos, respaldos o cubiertas de nuestra diversa gama de productos.

Las hojas de aglomerado se someten al proceso de cortado y escuadrado con la finalidad de obtener la medida exacta de las piezas.

Estas piezas si se trata de asientos y respaldos se pasan a una serie de cortes por la sierra cinta, los cuales vienen cortados y escuadrados a la medida requerida, generalmente se pasan por estas sierras con la finalidad de redondear esquinas. Una vez hecho este proceso se pasan por un trompo con la finalidad de darle en las orillas la forma diametral del tubo, en el caso del respaldo se barrena para la colocación de un clavo para sujetar el respaldo a la silla.

En el caso de las cubiertas pasan por un proceso de corte y escuadrado a la medida requerida, se le engrapan molduras para darle mayor firmeza a las cubiertas posteriormente pasan por un trompo donde con la ayuda de una plantilla se le da forma y se corta las cubiertas a la medida requerida tenemos de dos tipos con formaica y melamina. Si es de melamina se somete a un proceso de acanalado en un canto mediante una cortadora manual en este acanalado que se realiza en la orilla de la cubierta y es donde va insertada la cinta T-Molding. Si la cubierta lleva formaica está es pegada tanto en la parte superior de la cubierta como en toda la orilla de la cubierta dándole un toque final mediante una lijadora manual además de someter a estas a una presión mediante una prensa por un tiempo aproximado de 24 Hrs.

Estas cubiertas llevan engrapada en la parte inferior una sercha para ensamblar las patas, las cuales son cortadas a la medida requerida y se les adiciona en ocasiones tornillos para la sujeción de las patas.

Area de Tapicería.

Es el área que como su nombre lo indica se tapizan los asientos y respaldos de las sillas, además de aplicar protecciones a los mismos. Los procesos que se les realizan son los siguientes:

Asiento: consta de un casco (aglomerado de 16 o 19 mm) el cual se le dan las medidas requeridas en el área de carpintería, a este se le adhiere o pega hule espuma o aglutinado según se requiera, cabe recalcar que este tiene forma y medida ya dispuesta siendo determinada basándose en el casco, después se le agrega la tela o plástico, la cual es pasada por un proceso de corte, además el proceso de costura si así se requiere. Esta tela o plástico es engrapada sobre el casco hasta que el asiento obtenga la forma y especificaciones de calidad deseadas.

Respaldo: consta de un aglomerado cortado a la medida y forma requerida en el área de carpintería además de seguir un proceso similar al del asiento, el cual primeramente se pega el hule espuma o aglutinado, posteriormente se le coloca la tela o el plástico según se requiera, la cual generalmente pasa por el proceso de costura y está después es engrapada al aglomerado para darle una forma final al respaldo y así cumplir con los requerimientos del producto.

Tanto los asientos como los respaldos tapizados pasan al área de armado y empaque, para formar un producto final con otros componentes.

Area Armado y Empaque.

En esta área se le agregan las protecciones y el empaque para evitar daños en el producto. Aquí se le colocan regatones, gomas, papel, bolsa natural, etc., a las sillas y a las patas de las mesas. Se le coloca la tornillería si la silla se venderá armada, agregándole un asiento pues todos los modelos de sillas llevan uno y un respaldo si el modelo lo requiere.

Otra forma de empaacar nuestro producto, según la requisición del cliente; podría ser en un juego de antecomedor, que normalmente se surte en cuatro o seis sillas junto con sus asientos y respaldos si así lo requiere el modelo, empackando el conjunto en una caja de cartón del tamaño apropiado.

De forma similar se empackan los pedestales o mesas, ya sea armada o en cajas; todo depende de la orden del cliente.

Estos productos, que han sido previamente empackados en cualquiera de sus formas pasan al almacén de producto terminado donde la gente de embarques se hará cargo de entregar los productos a los clientes.

II.5 ORGANIZACION DE MOBEL PRINCE.

En nuestro ámbito industrial, muchas de nuestras necesidades se satisfacen gracias a que tenemos una organización, pues en ella se conjuntan los talentos de un grupo de profesionistas. Así nosotros funcionamos como componentes de un grupo en nuestras ocupaciones diarias para ganarnos el pan.

El tipo de organización a la que más se asemeja nuestra compañía en estudio, es a una organización en línea y staff, que ofrece las ventajas de la especialización y donde cada trabajador sólo tiene un supervisor. Como se sabe en este tipo de organización, existe personal especializado (ingenieros, administradores, contadores, etc.), que pueden utilizar sus conocimientos para solucionar otros problemas. Sin embargo el grado de autoridad y responsabilidad delegado a este personal especializado representa un pequeño problema. Pues si es delegada demasiada autoridad a personal del staff, la posibilidad de conflictos entre éstos y los supervisores de línea aumenta.

Pero la mayoría de las actuales organizaciones en línea y staff estarían mejor caracterizadas por la definición "en línea y staff funcional", así es como funciona nuestra empresa; en el que los actuales miembros del staff tienen autoridad y responsabilidad delegadas en la línea a la que corresponde su especialidad. Reportando a un director general que coordina las labores de los mismos. La organización de nuestra empresa se ilustra en la figura no. 2.

En forma breve describiremos las funciones de cada departamento.

DIRECCION GENERAL.

En conjunto con la Dirección de Operaciones, coordina las labores de todos los departamentos existentes en la empresa al mismo tiempo que recibe reporte de cada uno de ellos con respecto al avance y calidad de su trabajo desarrollado. Todo esto con el fin de estar enterado de la situación en la que se encuentra la empresa y así poder dar soluciones a problemas fuertes en los cuales su participación será definitiva. Toma las decisiones y determina las políticas en general de la Compañía.

GERENCIA DE VENTAS.

Asegura el crecimiento sostenido de las ventas diseñando y desarrollando estrategias que aseguren el cumplimiento de presupuestos de ventas establecidos, supervisando la calidad, costos y tiempos de entrega comprometidos con el cliente, todo lo anterior con el fin de permitir a la empresa alcanzar sus objetivos económicos y proporcionar al cliente en forma oportuna y adecuada los servicios ofrecidos.

GERENCIA DE PLANTA.

Con el apoyo de la gerencia de producción, planea, dirige y controla el cumplimiento eficaz de los programas de producción y mantenimiento, mediante la utilización y conservación adecuada de los recursos humanos, maquinaria, equipo e insumos, vigilando los márgenes de seguridad y cumpliendo con las normas de calidad establecidas, para lograr la máxima productividad (ver figura no. 3).

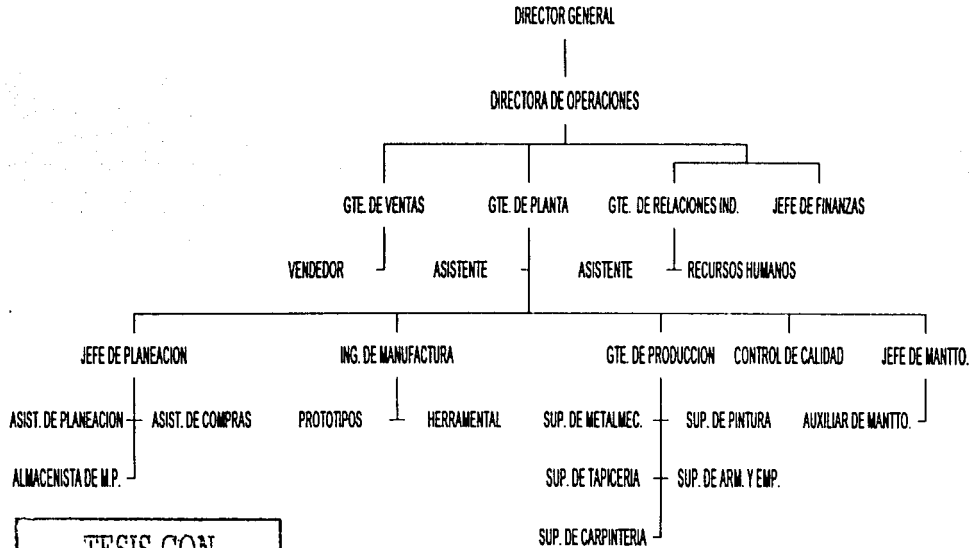
GERENCIA DE RELACIONES INDUSTRIALES.

Su objetivo es el de garantizar la óptima utilización de los recursos humanos dentro de la organización implantando planes y programas para la contratación, integración, capacitación y desarrollo del personal, realizando un adecuado manejo de las relaciones laborales vigilando y promoviendo en todas las áreas, la correcta aplicación e interpretación de las normas contenidas en el contrato colectivo y el reglamento interior de trabajo, todo lo anterior con el fin de dar a las relaciones obrero-patronales un adecuado clima organizacional que coadyuve a lograr los objetivos generales de la empresa.

JEFATURA DE FINANZAS.

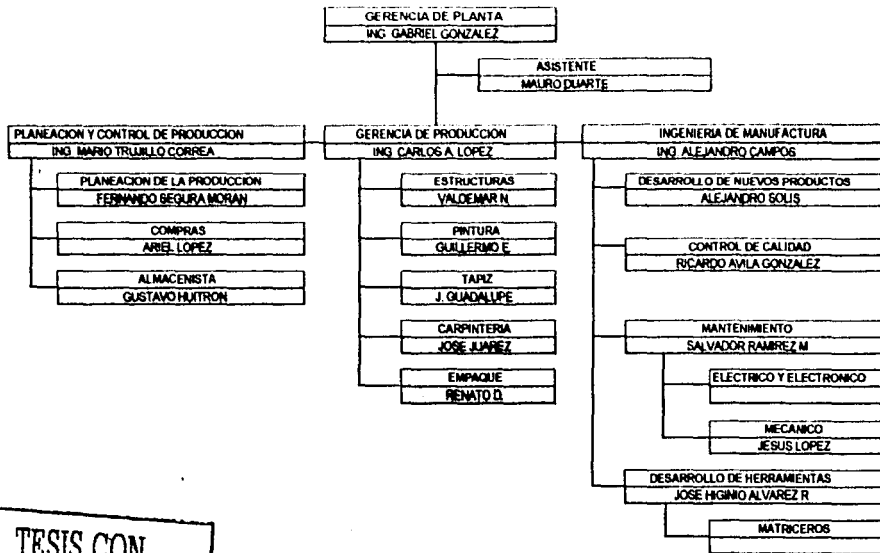
Asegura la administración financiera, administrativa de abastecimientos y de informática de la empresa, así como el cumplimiento de las obligaciones fiscales y de información requerida a través de la implantación, control, mantenimiento de los sistemas de información y la coordinación e integración de los presupuestos financieros que coadyuven a la optimización de los recursos de la organización.

FIG. 2 ORGANIGRAMA GENERAL DE MOBEL PRINCE



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FIG. 3 ORGANIGRAMA GERENCIA DE PLANTA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III

PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA

III.1 ANALISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCION ACTUAL DE
MOBEL PRINCE

III.2 ANALISIS DE LOS RECURSOS INTERNOS

III.1 ANALISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCION ACTUAL DE MOBEL PRINCE.

En Mobil Prince, ya se ha contemplado cuales son los problemas que más aquejan a la empresa en el área de producción y que nos obstaculizan llevar el control deseado sobre los procesos en la planta.

Entre los principales problemas y el que más prioridad debe tener, es la definición concreta de las funciones de cada departamento, así como sus rangos de autoridad. Pues es claro que entre dos personas puede haber un choque de funciones, es decir una repetición de actividades u omisión de responsabilidad por que no hay ningún documento estipulado que marque nuestra forma de accionar.

Otro problema muy palpable entre el personal administrativo de la producción, es la ausencia de un comité que promueva el trabajo en equipo entre departamentos, ya que en ocasiones la empresa parece un gran barco sin rumbo fijo, en el que cada departamento marca su propia dirección.

Un factor clave para que la gente con la capacidad suficiente para afrontar estos problemas los ignore, es la resistencia a los cambios que opone la alta dirección, en especial nuestra Directora de Operaciones quien se formó y creció profesionalmente con la empresa, basando la mayoría de sus conocimientos en forma empírica. Por lo que rechaza muchos proyectos bien fundamentos, con base en estudios realizados por gente preparada obstaculizando con negativas rotundas a propuestas para mejorar los procesos tanto de producción como administrativos de la empresa.

A raíz de la permanencia durante años en la alta dirección de la misma persona se conservan varios trabajadores que por favoritismo han ascendido a un puesto de supervisor. Por lo que sintiendo temor de ser desplazados se niegan a colaborar si no se da una autorización de la Directora de Operaciones, saltando la autoridad del Gerente de Planta y por consecuencia al de Producción.

Estos y otros pequeños detalles en la forma de operar e la empresa han viciado al medio de trabajo, y se ha propiciado:

- Que no se maneje un control sobre los cambios del programa maestro.
- Que no exista una generación de ordenes de trabajo, apoyándose solamente en el programa maestro.
- Ausencia en el control de inventarios de materia prima principalmente en el tubo. Pues en muchas ocasiones hay faltantes de material que ya se habían considerado, y al momento de estar fabricando las piezas se agota el material por el control ineficiente que se tiene del mismo.
- Una nula programación y carga de máquinas lo que ocasiona que se tengan que fabricar partes de más o de emergencia, ocasionando montañas completas de inventarios en proceso; por el contrario puede ocurrir que cuando al realizar el ensamble final se nota la ausencia de algún componente que no se ha fabricado.
- Un mal manejo de personal por parte de los supervisores de cada departamento. Reportando siempre los obreros una gran cantidad de tiempos improductivos (muertos).
- No se han generado hojas de proceso bien detallada que indiquen un método único y correcto para cada operación.
- El sistema de calidad no ha definido sus criterios de inspección, ya que lo que hoy puede ser aceptado mañana es un rechazo.
- En general no hay un plan de capacitación a todos los niveles, en el que se describan las funciones de cada puesto. Viéndose claramente en el mal manejo de los herramientas, dispositivos, originándose un deterioro muy rápido de estos.

Con todos estos problemas, la empresa tiene grandes posibilidades de crecimiento, aunque aún parece administrarse como un gran taller de manufactura, siendo necesario un cambio rápido en la forma de administrar la producción.

III.2 ANALISIS DE LOS RECURSOS INTERNOS.

MATERIALES.

MATERIA PRIMA.

Departamento de Metalmecánica.

En el área del doblado utilizan las siguientes medidas para la fabricación de las estructuras tubulares de la silla y para travesaños de pedestales así como para adornos de los respaldos, estos son los diámetros del tubo utilizado variando las longitudes:

- Tubo Redondo $\frac{1}{2}$ " Calibre 18 y 20
- Tubo Redondo $\frac{7}{8}$ " Calibre 18 y 20
- Tubo Redondo $\frac{3}{4}$ " Calibre 18 y 20
- Tubo Redondo 1" Calibre 18 y 20
- Tubo Redondo 1 $\frac{1}{4}$ " Calibre 18 y 20
- Tubo Redondo 1 $\frac{1}{2}$ " Calibre 18

En las patas de pedestales se utilizan medidas estándares de tubo, pues se debe cumplir con algunas especificaciones en la altura de la cubierta al piso, teniendo las siguientes variantes:

- Tubo Redondo 1 $\frac{1}{2}$ " x 0.700 m Cal. 20
- Tubo Redondo 2" x 0.700 m Cal. 20
- Tubo Redondo 2" x 0.735 m Cal. 20
- Tubo Redondo 2 $\frac{1}{2}$ " x 0.700 m Cal. 20

También para fabricar adornos para formar lo que llamamos parrilla del respaldo se utilizan los siguientes materiales:

- Varilla $\frac{1}{4}$ " en muy diversas longitudes.

- Vanilla 3/16" (con poco uso).
- Lamina en tiras Cal. 12 en diferentes anchos de corte.
- Laminas en rollo en calibres, 16, 20, 24, diferentes anchos de corte.

Departamento de Carpintería.

Las principales materias primas de esta área son:

- Aglomerado natural de 16mm, 19mm y 17mm. En hojas de 1.22 x 2.44m. principalmente, para cubiertas y cascos para asientos y respaldos.
- Panolam (cristal finish), en espesores de 16mm, 19mm. En hojas de 1.22 x 2.44m. principalmente para cubiertas.
- Formaica, con diferentes acabados, para forrar cubiertas.
- Cintas T- Moulding (plástico) para cantos de las cubiertas.
- Rollo Tubular plástico calibre 300, de 1.000 m de ancho para empaacar las cubiertas.
- Grapa de diferentes longitudes para unir cerchas a la cubierta y reforzar la misma.
- Pegamento blanco de contacto base agua.
- Pegamento de contacto base solvente para colocar formaica en los cantos.

Departamento de tapicería.

En este departamento utilizan como materias primas:

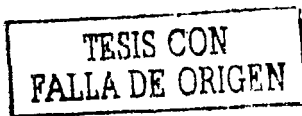
- Hule espuma en espesores de 2 cm, 3cm, y 4cm, cortado a la medida corte con plantilla.

- Aglutinado de hule espuma de 2cm, de espesor cortado a la medida corte con plantilla.
- Telas de Jackard y Plianas en una gran gama de estampados que es adquirida en rollos de 50 y 75 m de largo y un ancho de 1.40 m, según se trate del tipo de tela.
- Vinyl en colores lisos como negro, blanco, hueso, rojo, amarillo y azul, que también se adquieren en rollos de 50 y 75 m y un ancho de 1.40 m.
- Grapas para unir los emparedados de casco, hule espuma y aglutinado, así como para fijar la tela en el subensamble de emparedado.
- Bolsa natural, calibre 100, para envolver los ensambles de asiento ya tapizados.
- Pegamentos de contacto base solvente para unir el Polifom y hule espuma al aglomerado del respaldo.
- Polifom de 1/8" de espesor en rollo de 100 m.
- Hilo de Nylon para la costura de los respaldos.
- Cuenda plástica de 1/8" y 1/4" de diámetro para vivos en asientos y respaldos.

Departamento de pintura.

En esta área son pocas las materias primas que se utilizan para realizar las actividades correspondientes al área, entre las que están:

- Pintura en polvo, en diferentes colores según el modelo y diferentes acabados de acuerdo al tipo de pintura tal es el caso de acabado texturizado, brillante y spider (telarañas).
- Líquido antidesengrasante (producto químico) en solución con agua, para eliminar los excedentes de grasa, que si no son retirados provocan defectos en la pintura.
- Fosfato de hierro para aplicar a las piezas en solución con agua para proteger a las piezas de que sufran una rápida oxidación y que la pintura tenga una mejor adherencia.



Departamento de armado y empaque.

En este departamento no podemos hablar de la utilización de materias primas como tal pues lo que se utiliza son materiales comprados que van directamente ensamblados a los productos finales sin realizarles algún proceso. Realizar una descripción de cada elemento sería muy extenso por lo que los agruparemos de la siguiente forma:

- Tornillos con cabeza de diferente tipo:
 - 1) Hexagonal de \varnothing 3/16" y 1/4" con longitudes que van desde 3/4" hasta 2".
 - 2) De gota, tipo philips con un \varnothing 3/16" y 1/4" con longitudes que van desde 3/4" hasta 2".

- Pijas con diferentes tipos de cabeza y tamaños:
 - 1) Cabeza de estufa para punta tipo philips con un \varnothing del número 8 y 10 (esta descripción es proporcionada por el fabricante y se refiere al diámetro de la cabeza en mm.), teniendo una longitud de 1/2" hasta 3/4".
 - 2) Cabeza plana para punta tipo philips con un \varnothing del número 8 y 10, teniendo una longitud de 1/2" hasta 1 3/4".
 - 3) Cabeza fijadora para punta tipo philips con un \varnothing del número 8 y 10, teniendo una longitud de 1/2" hasta 3/4".

Maquinaria y equipo principal.

En el siguiente apartado se listará la maquinaria o equipo utilizado en la compañía Mobel Prince, acompañado de una breve descripción del uso que se le da.

Carpintería

1. Dos compresores de 10 y 7.5 HP, para abastecer de aire al departamento de carpintería y tapicería.

2. Dos taladros de banco adaptados para barrenar respaldos y cerchas para atornillar las patas de las mesas.
3. Dos trompos para dar forma a los cantos de las cubiertas.
4. Tres sierras cintas para cortar, formar curvilíneas o complicadas, de cubiertas y asientos de aglomerados.
5. Rauter de piso y Ranuradora (Hi-Point) neumática, semiautomática para corte de cantos de cubierta y ranurar para colocación de cinta T-molding.
6. Rotomartillos para colocación de cintas plásticas.
7. Engrapadoras neumáticas en diferentes medidas de grapa según el lugar donde se use la grapa.

Tapicería

1. 12 Hornos de resistencia (1000 W), para el calentamiento del vinyl y poliéster utilizado para tapizar asientos.
2. Tres bandas transportadoras para el manejo de productos de una ubicación a otra diferente.
3. Cinco máquinas de coser, para la elaboración de las uniones con costura de los modelos de respaldo que así lo requieran.
4. Dos cortadoras de tela, para suministrar el corte a la medida exacta de tela para asiento y respaldos.
5. Doce prensas con pistón neumático para pisonar el subensamble de casco hule espuma y tela para facilitar el tapizado.
6. Engrapadoras, como principal método de unión entre los componentes de un ensamble de tapizado.

Metalmecánica.

1. 5 máquinas, dobladoras con capacidad para realizar dobleces en tubos de diferentes diámetros (desde ½" de diámetro a 1 ½"). La máquina más moderna se adquirió a fines de 1999, siendo esta de control numérico por computadora (CNC).
2. Seis prensas de troquelar, con capacidades desde 5 tons hasta 75 tons, para realizar todo trabajo de conformado de metales en frío.
3. Dos cortadoras de tubo, que nos permiten el recorte de recuperación de tubos a partir uno que ya haya sido utilizado.
4. Una roladora, para la obtención de radios de doblez muy grandes imposibles de obtener mediante matrices.
5. Siete taladros, con adaptaciones de uno o más husillos para piezas con varios barrenos para barrenar de un sólo movimiento.
6. Máquina de soldadura por puntos, para soldar el welding nut a los costados de los tubos.
7. Dos máquinas de soldadura a tope, para la unión fija de aros y óvalos tubulares.
8. Un equipo de soldadura gas flux, para rellenar uniones de sillas que requieren acabados de mayor calidad.
9. Doce máquinas de soldar por proceso MIG, siendo este proceso de soldadura el más utilizado en la unión de estructuras de sillas y pedestales fabricados en Mobil Prince.
10. Una unidad de punzonado hidráulica, para realizar perforaciones en asiento, respaldos y aros de tubo.
11. Tres pistón neumáticos, para realizar dobleces de radio fijo grande por flexión de la pieza mediante matriz de conformado.
12. Una gran variedad de dispositivos manuales, para realizar todo tipo de adornos que distinguen las sillas de Mobil Prince de cualquier otro fabricante.

Taller mecánico.

En el que principalmente se le da mantenimiento a los troqueles usados y se fabrican algunos.

1. Torno, para fabricar punzones de formas redondas.
2. Dos fresadoras para dar mantenimiento a piezas planas.
3. Taladro, para realizar operaciones de barrenado.
4. Un esmeril para el afilado de las herramientas de corte.

Pintura.

En este departamento se encuentra la mayor inversión en maquinaria de Mobel Prince según se ha estimado. Pues como ya se ha dicho se tiene una cadena transportadora para realizar en forma automática el viaje de la estructura tubular de la silla que pasará a través de unos túneles de enjuagado y al horno de secado, para posteriormente pasar a las casetas de pintura y por último al horno de curado.

Todo este equipo reunido ha sido la mayor inversión del presidente y propietario de Mobel Prince.

RECURSOS HUMANOS

La empresa en estudio cuenta con 86 elementos de personal sindicalizado y 19 de confianza.

La rotación que se ha presentado en el último año alcanza un muy alto porcentaje por parte de los sindicalizados.

La escolaridad promedio en el primer grupo es de primaria y en el segundo de bachillerato. Las oportunidades de desarrollo en el personal sindicalizado son

regulares pues el sindicato no ejerce mucha presión. Por lo que sólo son contados los obreros que alcanzan un ascenso laboral.

Por otro lado las posibilidades de crecimiento para el personal de confianza son prácticamente inexistentes debido a que en la empresa en estudio se encuentran en ella muchos vicios laborales y costumbres difíciles de erradicar, tal es el caso de la sobreprotección por parte de la alta dirección hacia ciertos empleados; aunado a que los puestos existentes en el nivel de supervisión son pocos debido a que la misma alta dirección considera que ese trabajo lo pudieron hacer pocas personas en el pasado y sin tanta preparación profesional. Lo que no reconocen es que sus productos anteriormente estaban fabricados con una pésima calidad.

Es importante resaltar que la empresa también debe desarrollar un atractivo plan de prestaciones para retener más al trabajador y evitar la rotación.

RECURSOS MONETARIOS

La situación del país se torna día con día más competitiva, con lo que se corre el riesgo, si no se toman las medidas adecuadas, de perder las posibilidades de crecimiento que se nos presentan en este momento.

Se ha logrado ganar un gran mercado como lo es el de los Estados Unidos de América, de aquí que la mayoría de nuestra producción sea para mercado internacional, principalmente como ya se dijo del país vecino del norte. Gracias a las exigencias que han marcado estos nuevos mercados la alta dirección se ha dado cuenta de la necesidad de cambiar para poder seguir compitiendo en un mercado internacional y mantener el crecimiento.

En el año 2000, se realizó la primer exportación de nuestros productos hacia el viejo continente, específicamente a España con la intención de abrir un nuevo mercado.

Reconociendo que la apertura comercial de los países del viejo continente es más rígida.

Por este motivo, Mobel Prince debe promover e invertir, principalmente en desarrollar nuevas estrategias, que modifiquen la forma de dirigir esta empresa, para que el ingreso a nuevos mercados sea con paso firme. Mostrando una imagen llena de modernidad y que satisfaga las expectativas de las empresas que adquieren nuestros productos.

En la actividad financiera se tienen pocos datos sobre las ventas, las deudas y las utilidades generadas. La única información que manejamos es que el promedio mensual de ventas oscila en una cuota que es equivalente a una producción mensual de veintidós mil sillas, comprendiendo este volumen los diferentes grupos de sillas; clasificación que está de acuerdo al nivel económico al que se dirige el producto.

Lo poco que se conoce con respecto a la ganancia generada por la fabricación de una silla esta alrededor de un 35 % o más de su valor total, variando este porcentaje de acuerdo al modelo de silla.

CAPITULO IV

SISTEMA PARA CONTROL DE LA PRODUCCION DE MOBEL PRINCE

IV.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA

IV.2 ALCANCES DEL SISTEMA

IV.3 DESCRIPCION DETALLADA DEL SISTEMA

IV.4 DEFINICION DEL SISTEMA

IV.5 PROSCAI. UNA HERRAMIENTA PARA CONTROL DE LA
PRODUCCION

IV.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA

El sistema una vez implementado deberá ser capaz, de realizar las siguientes tareas:

Calculará requerimientos brutos y netos de materiales y capacidad por periodos según convenga para la empresa, definiendo lo necesario para la estructura del producto (ensambles, subensambles, componentes o partes y materias primas), que son necesarios para la fabricación del producto.

Determinará con exactitud el momento en que los materiales se requieren y que son consignados para un lote específico de producción; estos materiales no podrán ser utilizados para ningún otro lote que no sea el asignado. De ser necesario usar los materiales para algún otro lote, la decisión será tomada por la alta gerencia, conjuntamente con el departamento de planeación y la gerencia de producción. Teniendo la responsabilidad el departamento de ingeniería de registrar estos cambios de manera formal y mantener a los departamentos involucrados informados, para que el programa de producción sea rápidamente modificado.

Además, esto será causa de replaneación y una actualización en el programa maestro de producción para que sea posible descargar los materiales del programa PROSCAI y actualizar la base de órdenes de compra, también será necesario consultar conforme al tiempo de entrega del proveedor si el lote puede cumplirse para la fecha requerida.

Calculará requerimientos sobre la base de la técnica de codificación aplicada al producto, esta técnica es utilizada debido a que se trabaja conjuntamente con un software, el cual es alimentado y actualizado con esta técnica de codificación, la técnica también es usada en el momento de dar altas en los productos por lo cual primeramente deberán codificarse todas sus partes, subensambles, y ensambles para que el programa pueda reconocer ese producto y al descargar con un pedido y

generar orden de producción con un lote de ese nuevo producto y descargue sus componentes de su catálogo de materiales.

Permitirá la aplicación oportuna de cambios de ingeniería cuando es necesario actualizar un material, un componente o una parte, una de las características del diseño del sistema es su flexibilidad, de tal forma que permite tener modificaciones en su codificación, dar de alta o de baja nuevos materiales, ajustar dimensiones, crear versiones del producto combinando sus partes o eliminar partes obsoletas, esto es posible dentro del programa de computación PROSCAI que contiene opciones de alta y bajas y actualización de materiales o partes. Cuando el departamento de Ingeniería genera un cambio o ajuste en sus métodos de trabajo o composiciones es notificado a planeación y este será el encargado de actualizar el programa con los nuevos cambios.

El sistema permitirá dar de alta productos nuevos no sólo cuando nacen de un diseño en particular, sino que el programa puede hacer las combinaciones que se le indiquen tomando los componentes de su catálogo y duplicándolos a un nuevo producto que tomará lo necesario para su nacimiento desde los catálogos que se han inyectado previamente al programa.

Disminuirá el riesgo de obsolescencia de los materiales debido a que cotidianamente se pedirán al programa los reportes sobre inventarios que se tienen, el destino de los materiales que no se registran en inventario; es decir, para que lote de producción fueron consignados y a que pedido en específico, además de ser necesario según inventarios.

Se generará una orden de compra con base en los tiempos de entrega del proveedor y el material que se maneje. En otras ventajas el programa de PROSCAI es capaz de generar reportes de producción de productos terminado, partes y subensambles además de los materiales que se muestran previamente en el reporte de inventarios.

Se conseguirá mantener un control más racional sobre inventarios de materia prima (tener un stock aceptable), sabemos que tener stock en exceso implica elevar costos, por eso una buena planeación del sistema evitará tener niveles de inventarios excesivos. esto se pretende conseguir trabajando conjuntamente con los proveedores y definiendo sus tiempos de entrega, sin faltar a las especificaciones requeridas. Se debe considerar también que es sano tener más de un proveedor para casos de emergencia y evitar tener demasiados materiales en espera de su uso que puedan correr el riesgo de quedar obsoletos cuando se realice un cambio de ingeniería.

El sistema permitirá tener acceso a la replaneación conjuntamente con otros departamentos. Para poder tener accesibilidad a una replaneación óptima es necesario considerar los cambios en los siguientes puntos:

- 1) Programa maestro de producción: Entrada principal, este se expresa en productos terminados o subensambles finales e indica la programación de la producción para un período determinado de tiempo; además, el horizonte de planeación por lo general es mayor al tiempo de entrega de manufactura más el tiempo de entrega de abastecimiento de materia prima del proveedor. También en el Programa Maestro de producción se especifican los productos a generar indicando fechas y cantidades que se requieren producir, se debe afirmar ante la gente de la alta dirección que el programa maestro de producción no es un pronóstico de lo que se puede vender sino lo que se planea producir.

El programa maestro de producción administra niveles de inventarios para absorber fluctuaciones de demanda. Esta basado en la filosofía en la cual se debe de planear el 80% del esfuerzo y reaccionar un 20% de las veces. Es un proceso constante en el cual se trata de balancear las necesidades de la empresa con los límites de capacidad y disponibilidad de materiales.

- 2) Estado de Inventarios: Al inicio de un sistema para control de la producción una de las condiciones y requisitos que se consideran más a detalle, es el de partir de un inventario confiable, de tal manera que a medida que transcurre el tiempo se pueda medir la eficiencia del sistema y el aprovechamiento de los materiales y planear un nuevo destino para los mismos.

- 3) Ordenes compra y producción (Cantidad o fecha). Todos los departamentos quedan unidos por un vínculo en el momento de incorporarse al nuevo sistema de producción por el cual se deben hacer partícipes de las necesidades de introducir requisiciones a tiempo para poder generar órdenes de producción y obtener respuesta del departamento de producción, tal es el caso de la generación órdenes de compra y tener respuesta de proveedores que será un factor significativo, por qué de no existir órdenes de compra y no abastecerse materiales no existirían órdenes de producción y si no se generan órdenes de producción no se tendrán requisiciones de materiales; ya que todo esto se considera como una cadena en donde el primero que rompa un eslabón afectará el sistema productivo.

IV.2 ALCANCES DEL SISTEMA.

De los alcances del sistema para control de la producción destacan la planeación como un proceso administrativo que integra a la alta gerencia con la ejecución de la dirección de operaciones, usando la medición de los recursos para alcanzar y establecer responsabilidades en cada paso, el sistema permite a todos los departamentos trabajar juntos para lograr los objetivos de ventas, alcanzar utilidades y el retorno de la inversión de recursos humanos.

El sistema para control de la producción como un sistema cerrado de manufactura es al mismo tiempo un enfoque utilizado para resolver conflictos funcionales de una

manera formal. Es decir que cualquier falla que se presente en el proceso de planeación, saldrá a flote y nos dará tiempo para buscar una solución.

Utilizando el sistema como una herramienta formal se podrá maximizar los servicios a clientes (ventas), se elevará la eficiencia en producción, siendo evaluada o medida constantemente; además, se minimizará la inversión en inventarios. Todo esto será medido en desempeño por ejemplo aumento de ventas totales, reduciendo el costo mínimo del producto con un máximo de utilización de mano de obra y equipo, reflejándose en la producción neta mes por mes.

También se explicará a los departamentos involucrados en la estructura para planear y controlar, de ésta manera, es posible evitar conflictos con los diferentes departamentos. El sistema proporcionará la estructura para derivar los planes de los cuales la gente pueda responsabilizarse.

En el proceso de planeación la alta gerencia determinará los mercados que la compañía persigue.

La alta dirección de los principales departamentos (Manufactura, Ventas y Finanzas), debe decidir que características del producto serán las mejores. Además se harán proyecciones para los próximos años. Apoyándose en la elaboración de un plan estratégico, que deberán elaborar éstos directivos.

Se podrán elaborar pronósticos de lo que se piensa vender en los siguientes años y se podrá determinar si se cuenta con los recursos para cumplir esas proyecciones de venta y se hará un balance entre lo que mercadotecnia puede vender y manufactura puede producir. Finanzas también tomará parte en esas decisiones, ya que ellos deben determinar como obtener el financiamiento de estos recursos.

El trabajo de mercadotecnia establecerá la fuente de las ventas totales con base a los métodos de pronósticos y aunando los pedidos reales, esto será considerado como un plan de ventas.

En la planeación de la producción, manufactura determinará los recursos que necesita en base mensual y semanal para cada producto para cumplir con las proyecciones determinadas por ventas, dado que el alcance de manufactura será tener eficiencia de producción y estabilidad.

Con la planeación será posible elaborar un programa de producción para cada uno de los componentes que forman el producto y se generarán órdenes de producción por partes y componentes de los diferentes modelos. De tal manera que las partidas con el tiempo de entrega más largo, son iniciadas primero y las de tiempo más corto después, e idealmente cada una es completada justo en el momento que es necesitada.

El sistema asumirá que hay capacidad suficiente disponible, si el equipo ha hecho un buen trabajo en la planeación de producción y en la programación maestra. La programación detallada de cuando comenzar la fabricación de cada uno de los componentes es la entrada al módulo de planeación de requerimientos de capacidad.

En la planeación de requerimientos de capacidad serán usadas las hojas de proceso previamente revisadas por ingeniería y planeación, estas serán una herramienta clave en el buen funcionamiento del sistema.

Se podrá llevar un control de piso cuando el proceso de planeación es llevado a un nivel de detalle de programación para producir los componentes requeridos, todo esto es evaluado en la fase de planeación.

Se evaluará el desempeño como una parte integral del proceso de administración, dado que sin ella no puede haber responsabilidades.

IV.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

Por principio de cuentas vale la pena analizar la parte central o camino gerencial del circuito cerrado, iniciando con las actividades que debe realizar la gerencia alta de la organización.

A raíz de un plan estratégico de negocio, deben llevarse a cabo los planes comerciales y de producción. Normalmente, la planeación estratégica tiene un horizonte a cinco años, y los dos siguientes, a un año. Por lo general, los indicadores correspondientes se dan en términos de tasas de crecimiento. Debajo de estas tres tareas aparece el primer filtro de decisión en el camino gerencial, mismo que indica que no se puede proseguir hasta lograr una congruencia total entre ellas (en caso contrario se transmitiría confusión a los siguientes niveles).

Una vez salvado lo anterior, la gerencia media inicia su actividad. A partir de la información proporcionada, realiza la programación maestra y de capacidades de producción. En este caso y entendiendo al tipo de industria al que pertenece Mobel Prince, el horizonte de planeación para estas actividades puede ser de semanas o meses (alcanzando ya un nivel detallado de requerimientos por producto).

Aparece ahora el segundo filtro en camino, que obliga a la congruencia de estas actividades para poder pasar al lanzamiento de las órdenes de producción y a la fabricación de las mismas. Dichas tareas, realizadas por los niveles operativos, requieren periodos de revisión más cortos (días, turnos, etc.). El circuito cerrado, es conocido así, porque a partir de los resultados de ejecución se revisa el cumplimiento de los planes para poder evaluar la operación o, en su caso, ajustar los planes. De esta manera se asegura que la ejecución de la manufactura sea congruente con los

programas de la gerencia media, los cuales emanaron previamente de los planes a largo plazo fijados para la organización.

Los módulos de apoyo, que proporciona planeación e ingeniería, deben ser utilizados por los responsables para asegurar tanto la congruencia entre los diferentes planes como su ejecución. Para lograrlo, es muy importante contar con herramientas adecuadas, que permitan a todos los niveles de la organización llevar a cabo las actividades descritas. La capacitación, la infraestructura tecnológica y un software integral son algunas de ellas, elementos con los que cuenta nuestra empresa en estudio.

Este tipo de proyectos con base en su diseño demanda un esfuerzo extra. Y es que además de las horas a invertir en definiciones y entrenamiento, el trabajo diario debe seguir, no se puede suspender la operación del negocio mientras dure el proyecto.

Por todo esto, deben estar muy claros los beneficios que se obtendrán con la implantación. Hay que fijarlos y cuantificarlos (reducción de inventarios, mejoramiento del nivel de servicios, reducción de cartera, eficiencia en costos, etc.), y como cualquier otro proyecto de inversión, se debe evaluar éste a la luz de un estudio costo/beneficio.

Es muy importante crear conciencia en la organización acerca de un verdadero trabajo en equipo. Ello implica establecer las relaciones cliente-proveedor que se presentan en forma interna: el almacenista debe de saber que de no capturar las entradas de mercancía, el facturista no podrá consultar las existencias disponibles; de la misma manera, si el comprador no ha alimentado las órdenes de compra, el proveedor no sabrá lo que está por recibir y, en consecuencia, no podrá planear la producción. El trabajo se comparte, la eficiencia del departamento incide en la del siguiente; ya no se analizarán las actividades planeadas por área, sino por proceso de negocios.

El sistema está enfocado a controlar las existencias de materiales y planear la requisición de estos; además, el sistema está diseñado de tal forma que es capaz de retroalimentar por parte del departamento de planeación hacia producción, el estado del área productiva en cuanto a capacidad y requerimientos, por ende podrá decidirse si el programa de producción puede ejecutarse de lo contrario ese pedido pasará a una nueva fase de replaneación con el visto bueno del departamento de ventas.

IV.4 DEFINICION DEL SISTEMA.

En esta etapa definimos el flujo de información en el sistema, así como los usuarios responsables de los diferentes datos:

Se define que reportes y despliegues se van a producir y la forma de alimentar los diferentes datos. Deben crearse manuales de procedimientos administrativos para soportar el sistema.

SISTEMA DE CODIFICACION

Otra responsabilidad de la gerencia de ingeniería se relaciona con la asignación de números de parte. En efecto, tan pronto como sea diseñado un nuevo componente, elemento, parte, subensamble o ensamble, es necesario que los encargados de ingeniería asignen el número de parte, para evitar confusiones posteriores en los procesos de producción, compras, almacenes, diseños, etc.

En la actualidad se encuentran empresas que no obstante todas las ventajas que representa el identificar materiales, partes, subensamble, productos terminados etc., ya sea por ignorancia o indolencia, carecen de un sistema de codificación de sus partes o productos terminados, con la consecuencia predecible de tal actitud.

Ahora bien, el asignar un número de parte, no es cuestión de capricho o de gusto por parte del departamento de ingeniería. El número de parte no se asigna progresivamente a todas las piezas o dibujos conforme se van diseñando o dibujando. Existen varios criterios para designar esta clasificación, los cuales se deberán tener en cuenta, ya que si no se consideran todas las circunstancias o consecuencias, aplicaciones o necesidades de la empresa, el sistema elegido se verá limitado en su operación.

Cuando se tiene un sistema adecuado de asignación de números de parte, son varios los departamentos de la empresa que pueden beneficiarse; y se cuenta con un centro de proceso electrónico de datos, los beneficios serán aún mayores, ya que se puede procesar la información, de acuerdo con las necesidades específicas de todos los departamentos de la misma.

Existen otros sistemas de codificación en donde además de variar el número de dígitos en el código, los criterios para asignar el valor a cada dígito dependen de otras circunstancias.

Los siguientes *principios de codificación*, se deben de acatar cuando se le va a asignar un código a alguna parte o componente.

1. - Consistencia del punto de vista.
2. - Capacidad, debe dar cabida a toda la gama de objetos para la cual se proyecta.
3. - Exclusión mutua, debe haber un solo sitio para cada cosa.
- 4.- El sistema debe ser manejado por personal no especializado la magia y el misterio no tienen cabida en un sistema que ha de ser usado continuamente por los empleados de almacén de producción etc.

ÍNDICE DE CLAVES

Nuestro sistema de codificación parte en definir primero que tipo de componentes intervienen en la fabricación de nuestros productos, estos son del menor nivel al mayor nivel.

- **MATERIAS PRIMAS:** Todos los materiales existentes en la composición de un producto
- **PARTES FABRICADAS:** Toda aquella materia prima que se transforma con un proceso pero no se le adiciona ningún otro material.
- **SUBENSAMBLE:** Todos aquellos componentes formados por dos o más partes fabricadas pero que, aún no llegan al nivel de estructura y que son necesarios por la forma en que esta diseñado el proceso. Por ejemplo una estructura de metalmecánica a la cual deba adicionársele soldadura para poder completar su subensamble o un asiento de aglomerado al cual debe adicionársele su hule espuma correspondiente, pegamento, parte de tela, etc.
- **ENSAMBLE:** Son las piezas consideradas como artículos terminados en las áreas de metalmecánica, tapicería y carpintería.
- **PRODUCTO TERMINADO:** Para efectos de producción son los artículos tal como se entregan al almacén de producto terminado.

A continuación se muestran los criterios de codificación determinados por los creadores del sistema en el que se va a trabajar para llevar el control de la producción, basándose en el nivel al que corresponden dentro del proceso de producción.

MATERIAS PRIMAS

0001000	Tuberías
0002000	Varilla, láminas y placas
0003000	Telas
0004000	Materiales de recubrimiento
0005000	Pinturas
0006000	Cascos de madera
0007000	Acojinamientos
0008000	Cartón
0009000	Regatones y gomas
0010000	Casquillos y adornos para sillas
0011000	Pijas, tornillos, tuercas y rondanas
0012000	Bolsas, materiales de protección
0013000	Hilos
0014000	Grapas
0015000	Soldaduras
0016000	Botones y materiales de importación
0017000	Cintas t-.moulding
0018000	Cajas de cartón
0019000	Aglomerado
0020000	Laminados
0021000	Pegamento
0022000	Madera de pino
0023000	Cargos diversos sillas
0024000	Cargos diversos mesas
0025000	Cargos diversos bases
0028000	Vidrios y cristales
0033000	Cargos diversos sillas
0034000	Cargos diversos mesas
0035000	Cargos diversos bases

0036000 Cargos diversos especiales
0037000 Placas de lámina

PARTES FABRICADAS

4001000xx Partes fabricadas de tubo
4002000xx Partes fabricadas de lámina y varilla
4003000xx Partes fabricadas de tela
4019000xx Partes fabricadas de aglomerado
4022000xx Partes fabricadas de madera de pino

SUBENSAMBLES

5200000XX Subensambles de tapicería
5300000xx Subensambles de bancos
5500000xx Subensambles de sillas
5600000xx Subensambles de mesas
5700000xx Subensambles de patas y pedestales

ESTRUCTURAS

6300000xx Estructuras de bancos
6500000xx Estructuras de sillas
6600000xx Estructuras de mesas
6700000xx Estructuras de patas y pedestales

CONSIDERACIONES QUE SE DEBEN TOMAR PARA LOGRAR EL ÉXITO

Es fundamental detallar en forma total los siguientes registros de libros:

- Reportes y despliegues
- Formas
- Procedimientos administrativos
- Sistema de seguridad
- Programas de interfaces
- Procedimientos de integridad
- Procedimientos de evaluación
- Etc.

La planeación debe realizarse semanal o quincenalmente para visualizar oportunamente y si es necesario corregir a tiempo lo que sucede en los siguientes puntos:

a) *Reacciones al cambio*.- El programa debe ser actualizado al menor cambio de los métodos. Para evitar consecuencias como:

- Altos inventarios
- Decepción de los usuarios
- Usos de los sistemas manuales

b) *Inventarios*.- El estado de los inventarios es parte importante del buen funcionamiento del sistema, para mantener un estado seguro se deberán actualizar diariamente las bases de datos con las entradas y salidas de materiales hacia el departamento de producción, lo importante es poder conservar los inventarios físicos comparados con los del sistema de un 90 a 100% de exactitud. También es importante tener una constante actualización de los factores de planeación (tiempos de entrega, políticas de reorden, cantidades de reorden, factores de desperdicios,

stock de seguridad, etc.). La falta de hacer estas consideraciones puede traer como consecuencia:

- Incremento de inventarios
- Inventarios obsoletos
- Faltantes de materiales
- Reducción de nivel de servicio

c) *Lista de materiales.*- Las listas de materiales deben ser actualizadas en el mismo instante en el que ingeniería genera un cambio con el fin de tener control en los cambios de materiales hacia un producto y de esa forma evitar la acumulación de un stock que resultaría obsoleto, además, la lista de materiales tendrá como requisito un 90 a 100% de exactitud de lo contrario se sufrirá con:

- Exceso de inventarios
- Inventarios obsoletos
- Faltantes de material
- Reducción del nivel de servicio
- Mayor esfuerzo para controlar órdenes
- Incremento en el número de movimientos al inventario

d) *Control de la ejecución.*- nuestro sistema tiene como otro objetivo tener un control de la ejecución, que nos permita la evaluación de planeación, compras, producción, almacenes, proveedores, etc. Para conseguir esto el sistema debe mantener información histórica en los registros, para proporcionar información sobre actividades de los productos, proyecciones de inversión en inventario, eficiencia de trabajadores y producción, etc.

En esta fase del sistema se pretende involucrar directamente a Ingeniería que será el departamento encargado de generar y mantener actualizada la información que

requiere el sistema, toda la información necesaria que se requiere recopilar para lograr un seguimiento óptimo de las actividades es:

1. - Catálogos:

- Catálogo de principios de codificación
- Catálogo de materia prima con codificación
- Catálogo de partes de fabricación
- Catálogo de subensambles
- Catálogo de ensambles
- Catálogo de producto terminado
- Catálogo de maquinaria y equipo
- Catálogo de herramientas
- Catálogo de departamentos
- Catálogo de personal
- Catálogo de Causas de paro

2. - Hojas de proceso (ruta) por departamento:

- Metalmecánica
- Tapicería
- Pintura
- Empaque
- Carpintería

3. - Listas maestras por modelo

4. - Formatos:

- Control de mano de obra diario
- Control de avances de órdenes
- Vale de entrada de producto terminado

- Salida de almacén

5. - Reportes

- Reporte semanal de producción
- Reporte diario de aprovechamiento y eficiencia
- Reporte diario de tiempos improductivos

e) *Programación y prueba.*- La programación se considera como el inicio hacia al arranque del sistema, el arranque no se hará sin haber ejecutado las pruebas correspondientes y las corridas piloto necesarias. Además, para esta fase se hará necesario un programa de entrenamiento y capacitación. En este entrenamiento deberá participar la gente de la alta gerencia y definirá su compromiso en el sistema funcional. En esta parte de entrenamiento se hará la presentación general del sistema y la definición de los conceptos que interesan a cada departamento y sus características en el uso personalizado del sistema y la evaluación en los resultados.

REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.

Una vez explicado el sistema de control de la producción que se implementará en Mobil Prince, se debe recordar que se requieren de datos muy específicos, que a continuación se enlistan:

- a) Un programa maestro de producción con etapas programadas en el cual cada artículo sea descrito por su lista secuencial de materiales y apoyada en su proceso de producción por su hoja de procesos respectiva.
- b) Un número único que identifique a cada componente del producto (partes, subensambles y ensambles), que será definido en la técnica de codificación.

- c) Listas de materiales, hojas de proceso, listas maestras, catálogos de maquinaria y mano de obra, apropiadamente estructurados y controles escritos de los cambios de Ingeniería.
- d) Balances precisos de los inventarios actuales en relación con los artículos determinados como stock; es decir, partir de un inventario seguro.
- e) Cantidades precisas y fechas de entrega confiables por parte de los proveedores sobre los pedidos abiertos de fabricación y adquisición.
- f) Tiempos estándar confiables que son guía de los artículos fabricados.
- g) Contar con un equipo de cómputo actualizado y funcionando en red con terminales para cada departamento involucrado en el sistema.
- h) Programa para control de la producción especializado (software) PROSCAI.
- i) Un equipo de trabajo dedicado exclusivamente al sistema que sea capaz de manejar la información de la manera más eficiente posible y que tenga conocimientos sobre sistemas de producción, planeación y control de la producción.
- j) Disciplina en el uso de las herramientas de trabajo y en el manejo de información.
- k) Una metodología de arranque que muestre los alcances y el tiempo estimado para lograr nuestros objetivos.

IV.5 PROSCAI. Una herramienta para control de la producción.

PROSCAI es un sistema a través de un programa de cómputo diseñado especialmente para controlar la producción y administración de una empresa, auxiliando por un equipo de cómputo. Este programa está integrado por nueve módulos interrelacionados con el fin de que un módulo pueda ser herramienta de otro, estos módulos son: cuentas por cobrar, inventarios, pedidos, facturación, órdenes de compra, recepciones, cuentas por pagar, bancos y producción.

En cada uno de estos módulos se procesa y se guarda la información que es, la que ha sido diseñada por la industria a la cual sirve y además afecta los módulos involucrados en el proceso. Esto significa que, por ejemplo: si se elabora una orden de producción en el módulo de producción, sus componentes serán descontados del inventario de materias primas y se afecta el stock mínimo, se generará una orden de compra si es necesario y se cumple con los mínimos de compra del proveedor. Todo esto lo hace el programa en la forma automática.

De esta manera, el sistema permite mantener actualizada la información de la empresa y obtenerla oportunamente, así como controlar las tareas que la integran para tomar las decisiones pertinentes, todo esto con el objeto de mantener informada a la gente de la empresa para mejorar la administración.

En el módulo de producción incluido en el programa de PROSCAI se puede controlar el proceso de fabricación de los productos durante todas sus etapas. Esta sección, se aplica considerando que las grandes ventajas del módulo son: que se pueden costear los productos automáticamente, asimismo permite ahorrar tiempo y dinero porque es posible planear las compras para surtir el almacén de materias primas y programar la producción. Esto es a través de los formatos que genera el programa automáticamente cuando existe la necesidad de una orden de compra y con la existencia de materiales se pueden emitir ordenes de producción de la siguiente manera.

La optimización de los recursos es uno de los objetivos principales de PROSCAI, esto a través de su módulo de producción es capaz de generar órdenes de producción, compra, requerimiento de materiales e indirectamente es una herramienta para activar el control de piso. Este programa puede ser manejado a través de PC o con equipo Machintosh.

Para mantener actualizada la información, es necesario que cada departamento al iniciar o terminar las jornadas laborales, cargue o descargue lo correspondiente a entradas a salidas de materiales, desglose de pedidos, facturación etc.; ya que cada módulo tiene su función e interactúa el uno con el otro.

FUNCION DE LOS MODULOS DE PROSCAI.

Cuentas por cobrar: Este módulo contiene el catálogo de clientes de la empresa. Aquí se controlan las cuentas por cobrar a cada uno de los clientes y se realizan los movimientos, además, se hacen las consultas tanto de los clientes como de sus cuentas respectivas en un listado preferente para el usuario y también es posible hacer los movimientos correspondientes dentro del mismo programa. Esto facilita tener un control pleno de los clientes y sus cuentas.

El programa también es capaz de emitir variados reportes para conseguir el análisis de su comportamiento comercial, prever la disponibilidad de efectivo, tener como herramienta disponible una cartera de clientes tanto activos como potenciales, y manejar la información sobre los agentes, este módulo es capaz de interactuar con facturación y bancos.

Inventarios: Módulo importante para el control del sistema, en éste se encuentran los catálogos de productos y el programa es capaz de desglosar el producto hasta su más mínimo detalle como lo requiera puede hacer un listado de sus componentes emitiendo reportes de ruta con este desglose. Aquí se registran los productos, así

como el inventario físico con el que trabaja la empresa, aquí se consulta todo lo relativo a sus movimientos y existencias en almacén. Todo esto permite tener un mayor control sobre los productos y las cantidades de los mismos que es necesario tener en stock y definir las necesidades de órdenes de compra, optimizando el costo financiero que implica tener bien surtido un almacén. Este módulo está interrelacionado con los módulos de facturación y recepciones.

Pedidos: Aquí en particular se registran los pedidos que hacen los clientes a la empresa con el fin de tener el control de los artículos que se requieren en almacén. Aquí se pueden asignar productos a los clientes y se controlan los productos surtidos y los que faltan por surtir, además el programa tiene la posibilidad de imprimir en documentos estos productos. Este módulo interactúa con facturación ya que puede facturar un pedido sin volver a capturar los datos en su totalidad o parcialidad.

Facturación: Aquí se dan y se imprimen las facturas, notas de crédito, notas de cargo y devoluciones de la empresa. Al realizarse estos documentos se afectan los módulos de cuentas por cobrar y de inventarios, es decir, se cargan a la cuenta del cliente el importe de la factura y se descuentan del almacén los productos involucrados en ella; también se calculan las comisiones de los agentes que se pueden obtener mediante uno de los reportes del módulo de facturación. Así mismo se obtienen las estadísticas de venta que permiten planear estrategias para incrementar las ventas.

Cuentas por pagar: Este módulo cuenta con el catálogo de proveedores y lleva el control de las cuentas por pagar a cada uno, así como los movimientos efectuados en sus cuentas y lo que se adeuda. Así mismo, se realizan consultas sobre movimientos de proveedores y sus cuentas por pagar; interactuando con recepciones y bancos.

Órdenes de compra: En este módulo se manejan las órdenes de compra, una vez revisado el estado del inventario y esta haya llegado al punto de repedido se hace la

solicitud de compra para cargarse al sistema; generando este por su parte la orden de compra correspondiente para mandar al proveedor elegido de una lista de varios proveedores de un mismo artículo, permitiéndonos llevar un mejor control de los productos que se hayan pedido, los que se surtieron y los que faltan por surtir. Este módulo interactúa directamente con inventarios, pedidos de clientes y cuentas por pagar.

Bancos: Uno de los últimos módulos del sistema es el de bancos, aquí se capturan los bancos en los cuales trabaja la empresa. Se registra cada una de las operaciones realizadas en cada banco llevando al corriente todos los movimientos bancarios (depósitos, pagos a proveedores), inclusive se pueden elaborar cheques para pagar a los proveedores. Este módulo utiliza la información en forma conjunta con cuentas por cobrar y facturación.

Producción: Es este módulo quizá el más importante para el tema que estamos estudiando, y por que no probablemente para el que trabajan los demás módulos del programa de PROSCAI, el sistema de control de la producción se agrega al control administrativo de la empresa el cual contiene los controles requeridos por una compañía manufacturera, como listas de materiales, costos de productos, planeación de la producción, explosión de materiales, cálculo de carga de máquinas, control de la producción, así como el control de órdenes de producción por departamento. Además, genera un listado de necesidades de compra, necesidades de producción y posibilidades de producción.

Proscai por su gran flexibilidad se ha implementado en variados tipos de industria productoras de: textiles, plásticos, ropa, calzado, alimentos, juguetes, electrónica, imprentas, muebles, pinturas, etcétera.

CAPITULO V

PROBLEMAS DE IMPLANTACIÓN

V.1 CONSIDERACIONES DE OPERACIÓN

V.2 RESPONSABILIDAD DE LOS USARIOS

V.1 CONSIDERACIONES DE OPERACIÓN.

A pesar de un análisis cauteloso del sistema de producción, los nuevos sistemas informativos deben considerarse con respeto. Además que representan fuertes inversiones, pueden requerir importantes ajustes en la estructura de la organización. En cuanto a los costos, las cifras varían mucho dependiendo de la solución escogida, el número de usuarios, terminales y si se adquieren todos los módulos de una vez o en forma gradual. Para empresas medianas el software puede partir de cantidades moderadas de dinero hasta cantidades inmensas; además que a esto, se debe agregar el costo del hardware y la instalación física de los equipos, así como el costo de asesoría de implantación que representa uno o dos tantos más y de la administración del proyecto para implantarlo en forma exitosa.

No está de más insistir en que los nuevos sistemas pueden decidirse en forma impositiva, por orden superior y que casi nunca operan de manera instantánea. Ya existen numerosas experiencias y hasta estrategias para el manejo del cambio, pero lo cierto es que muchas empresas han tenido gravísimos desencuentros con su personal, incluso de niveles altos.

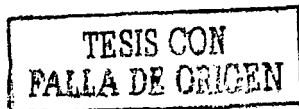
En ocasiones la implementación se asocia a estrategias de reingeniería o realineación de procesos de producción y administrativos lo que para algunos empleados y funcionarios representan una revisión a fondo del modo en que hacen su trabajo. La mayoría de las soluciones de sistemas con continua retroalimentación se diseñan contemplando las llamadas "mejoras continuas".

Algunos departamentos o áreas tienen procesos muy complejos y hasta viciados y no es raro que algunos usuarios desean que el sistema se adapte simplemente a ellos, lo cual no siempre es posible. Por eso es conveniente revisar o realinear los procesos y aprovechar la oportunidad para volverlos más eficientes.

Esto no significa perder control, porque los programas contemplan diferentes jerarquías para el acceso a la información toma de decisiones, las autoridades o firmas electrónicas, y la auditoría para saber, en todo momento, ¿quién hizo qué cosa, cuando y donde?. Siempre habrá gente que querrá cinco firmas para autorizar una compra o un pago pero eso definitivamente no tiene nada que ver con la seguridad de los sistemas.

PUNTOS BÁSICOS DE OPERACIÓN.

- **Funciones principales:** En este caso para asegurar el funcionamiento correcto en la operación será necesario crear centros de trabajo dedicados especialmente a cubrir las funciones principales como son la actualización constante de listas de materiales, hojas de proceso, listas maestras así como la baja y alta de los productos. También será necesario comunicar oportunamente los cambios de ingeniería y los productos obsoletos con el fin de tener el programa actualizado.
- **Responsabilidad de los usuarios:** Es necesario como parte del sistema delegar funciones según corresponda a los departamentos y de esta forma asignar responsabilidades, también será necesario auditar estas funciones con el fin de constatar que se cumpla con los requisitos del sistema, de caso contrario, se deben evaluar las faltas para empezar a corregir inmediatamente.
- **Consideraciones para lograr el éxito:** El sistema debe soportar las altas y bajas en la producción y debe conseguir paulatinamente los medios para mantener sus entradas al almacén de producto terminado, fijándose primero como meta el conseguir satisfacer las necesidades del programa de producción, el sistema también debe ser herramienta clave a todos los niveles y para cada departamento el sistema debe ser flexible y claro en sus procedimientos.



- **Fases de implementación:** El sistema para su implementación constará de cuatro etapas claves que son:
- 1) Planeación a todos los niveles, siguiendo el criterio de que el sistema puede llegar a ser dominado a todos los niveles y que será la herramienta necesaria para la empresa.
 - 2) Recopilación y desarrollo de la información técnica de los productos, sus procesos de producción, materiales que los componen, partes, subensambles y ensambles para cada cual deberá crearse su catálogo respectivo; además, se debe incluir catálogo de mano de obra, así como el de maquinaria y equipo. Toda la información deberá ser revisada a conciencia puesto que será la inyección a PROSCAI y éste generará sus reportes, órdenes de producción, órdenes de compra etc. Con la veracidad de la información que se le inyecta.
 - 3) Elaboración de hojas de proceso y listas maestras para cada producto, que será la información reservada para consulta en el piso. Deberá diseñarse también los formatos de reportes de producción, órdenes de producción, órdenes de compra y todo formato que se utilice en el sistema y con el visto bueno de la gente que manejará la información. Además, se diseñarán hojas de cálculo como medio para medir eficacias y aprovechamiento a todos los niveles.
 - 4) Capacitación para la gente involucrada en el sistema y a todos los niveles con el fin de que todos dominen lo mismo, ya que el sistema está dirigido a todos los niveles, saldado esto, se continúa con el plan de implementación (pruebas piloto y auditorías).

LOS PRINCIPALES BENEFICIOS QUE EL SISTEMA PUEDE PROPORCIONAR SON:

A. En Inventarios

- **Ordenar los productos correctos:** Esto se refiere a que evitaría emitir órdenes de producción con partes que no corresponden al producto que se desea como producto terminado y/o evitar el desperdicio de materiales usándolos en partes que no le corresponden.
- **Ordenar las cantidades correctas:** Se debe respetar la cantidad descrita en la orden de producción para no tener una falta de materiales que no este contemplado en el sistema, o por otra parte la gente encargada de elaborar órdenes de producción se debe limitar a emitir la cantidad especificada en el desglose de pedidos para evitar tener un exceso en el stock que se lleva en el almacén de producto terminado.
- **Ordenar en el momento adecuado:** Se debe emitir la orden de compra en el momento mismo en que se genere la orden de producción, además, se deben considerar los tiempos de entrega del proveedor antes de mandar a fabricar órdenes de producción sabiendo que su material todavía no ha sido asignado a esa orden en particular.

B. Identificación de Prioridades.

- **Ordenar con la fecha de vencimiento adecuada:** Las fechas deben ser verídicas y alcanzables, esto será decisión del departamento de planeación que el es el responsable de comparar la disponibilidad de la planta con la cantidad de pedidos en un periodo de producción.

- **Mantener la fecha de vencimiento válida:** No será válida una cancelación o una modificación en la fecha de vencimiento si no está justificada por escrito y avalada por la gerencia de producción.

C. Capacidad.

- **Carga completa:** Se debe asignar una carga completa para un lote específico procurando solo mandar a fabricar si existe disponibilidad de carga de maquinaria.
- **Carga Valida:** La carga será válida sólo si se considera en la programación equipo disponible y en buen estado.
- **Adecuada visibilidad de carga válida:** Es necesario en la programación de carga de maquinaria ajustarse a lo disponible y no programar. Consideramos una semana como un horizonte adecuado de programación para carga de maquinaria y mano de obra.

V.2 RESPONSABILIDAD DE LOS USUARIOS

A) Departamento de Ventas.

- Captar las demandas de los clientes y retroalimentación en forma oportuna a producción a través de su desglose de pedidos, en este debe especificar el cliente, fecha requerida y fecha de entrega con guía para la programación de parte de la gerencia y de planeación.
- Controlar el inventario de producto terminado, por lo cual ventas debe tener un vinculo estrecho con el almacén de producto terminado con el fin de que en el momento que se presente un pedido y se haga el desglose del mismo tenga la

oportunidad de revisar sus existencias antes de mandar a producir el lote completo y esto evitará el exceso de inventario como producto terminado y la obsolescencia de los mismos.

B) Departamento de Producción.

- Desarrollar el programa maestro de producción confirmado con ventas las fechas de requisición del pedido, en ese momento producción retroalimentará a planeación y verificará la capacidad de la planta y si la capacidad acepta el pedido se mandará a producir.
- Ejecutar el programa maestro de producción siempre y cuando exista disponibilidad para llevarlo a cabo en caso contrario notificar a planeación y ventas para consultar la posibilidad de tiempo extra como una solución y pos-fechaamiento en la entrega de ese pedido, todo esto con el fin de no aventurarse a producir sabiendo que no se cumplirá la fecha de entrega al cliente.

C) Departamento de Materiales.

- Asegurar la exactitud de los inventarios, para esto será necesario realizar inventarios físicos cada periodo de tiempo según convenga y de esta forma poder comparar los inventarios que arroja el programa PROSCAI con un inventario físico.
- Mantener el control de las órdenes de producción en su avance y su saldo para evitar confusiones o la pérdida de la orden de producción esto parte de un control de piso bien estructurado.
- Evaluación y retroalimentación al sistema a través de la actualización constante en los elementos que lo componen, la evaluación se lleva a cabo con la auditoría constante, esto para verificar que la información que se reporta al

departamento de planeación sea lo más real posible y de lo contrario corregir antes de actualizar las bases de datos.

D) Departamento de Compras.

- Asegurar el abastecimiento de materiales en las fechas requeridas trabajando continuamente con sus proveedores y haciendo su catálogo y clasificación que deberá inyectarse al programa de PROSCAI.

E) Departamento de Ingeniería.

- Mantener actualizadas las listas de materiales y proporcionar cualquier cambio de ingeniería oportunamente al departamento de planeación para la actualización de las bases de datos y en caso de nuevos materiales se deberá hacer la notificación correspondiente al departamento de compras para que se actualice su base de datos.
- Mantener actualizadas hojas de proceso para cualquier cambio en los métodos y procesos de producción se hará la notificación correspondiente al departamento de planeación. El departamento de ingeniería será el responsable de elaborar las hojas de proceso correspondientes a los nuevos productos, este trabajo deberá ser oportuno para evitar problemas con el pedido de un grupo nuevo de producción.

CONCLUSIONES

Es un paso muy importante para toda empresa, adoptar un cambio; especialmente si se trata de un sistema de planeación y control de la producción, pues personalmente conozco empresas que aun en este momento carecen de un tipo de sistema, manejando su producción aún como grandes talleres, sin embargo lo curioso es que existen en sus filas de personal ingenieros con conocimientos de esta área y no han podido o no han querido implementar un sistema similar.

Como ya lo afirmé, es bastante común encontrar en la empresa media, incluso cuando existe una gran cantidad de información; está no se encuentre integrada en una sola base de datos, es decir que cada área o departamento tiene sus propios sistemas y sus propias cifras, y que la información solo se procesa entre los departamentos que la generan (el kárdex de almacén, las pólizas de la contabilidad, las compras recibidas, etcétera), y no se encuentran resumidas para los niveles directivos y que ayude al sustento de la toma de decisiones.

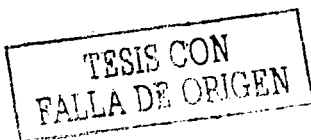
La generación de información se hace por excepción, pues al momento de querer conocer el comportamiento de inventarios, de ventas o devoluciones de nuestros clientes, se solicitan reportes que tardan días o semanas en procesarse, por lo que al llegar al escritorio de quien debe tomar una decisión, seguramente ya es demasiado tarde y el ejecutivo tuvo que recurrir al "feeling", o a lo que contesto alguno de sus empleados mientras charlaban informalmente.

Sin embargo, al solicitar al directivo o a un dueño de la empresa su opinión acerca de su sistema de control de la producción actual, reconocen ciertas debilidades pero como les ha funcionado y está cumpliendo con sus requerimientos actuales, no tienen ni la mínima idea de la necesidad o urgencia de sustituirlos, sin considerar obviamente los enfoques o necesidades futuras de la organización. Es entonces este el momento en que todo ingeniero con conocimientos en la materia debe persuadir al directivo del ¿por qué? la necesidad de un cambio, pues probablemente uno de

nos lleva un paso adelante en la adopción de un sistema para optimizar sus procesos.

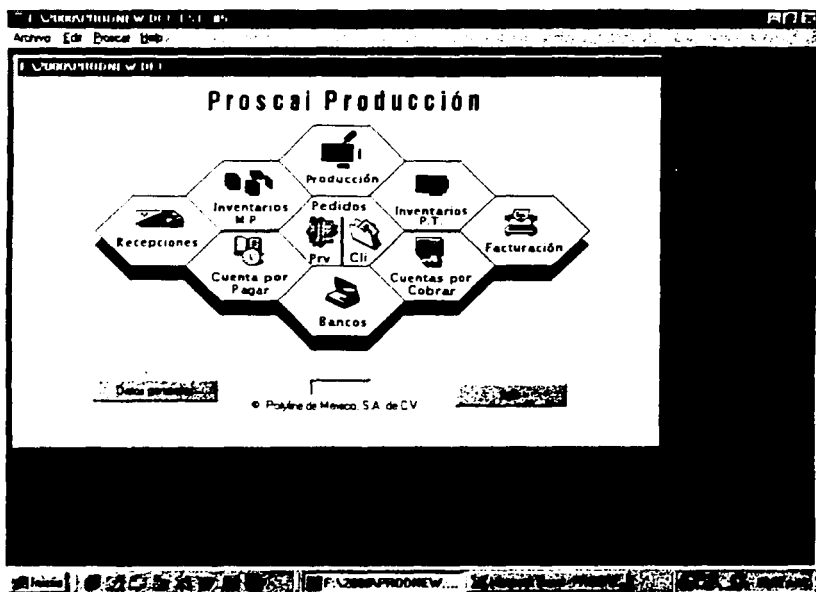
En particular para nuestra empresa, el desarrollo de un sistema de planeación y control de la producción con apoyo de un software de MRP (PROSCAI), es una acción de máxima prioridad que se puede realizar para obtener beneficios a corto plazo, ya que es sabido que una buena planeación optimizará el aprovechamiento de los recursos: humanos, materiales y tecnológicos con los que cuenta la empresa, teniendo siempre en mente que día con día se pueden mejorar los procesos de fabricación y la utilización de la mano de obra.

Además se tiene el propósito de conjuntar un sistema de producción bien organizado que se vaya retroalimentando con las tecnologías de información que van surgiendo, dentro de sus propias limitaciones y lineamientos que nos permitan lograr el establecimiento de un sistema ágil, eficiente, confiable, organizado y flexible entre otras características deseables.



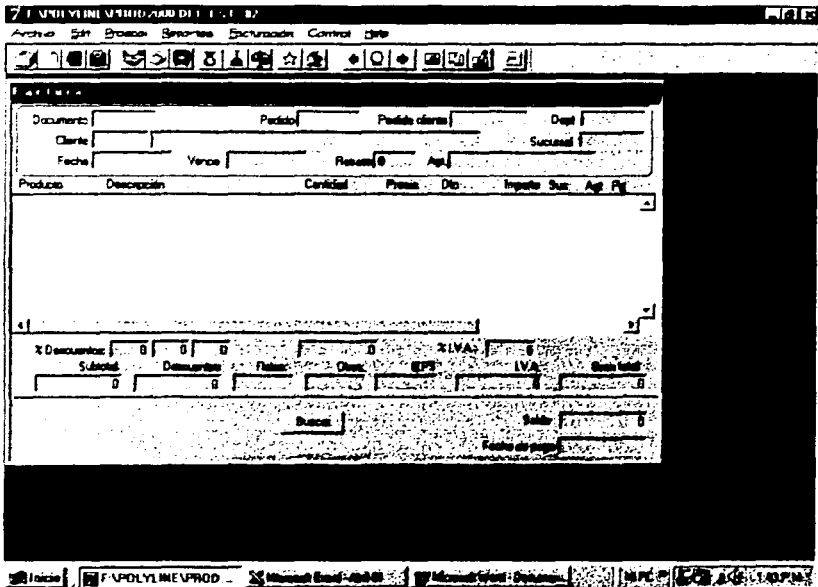
ANEXOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



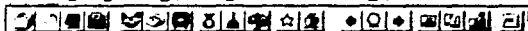
ANEXO 1. VENTANA DE MENU DE PROSCAL.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ANEXO 2. VENTANA DE FACTURACION.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Catálogo de proveedores:

Proveedor:

Razón social: ACE SPAPAS FFA SA DE CV

Dirección: Ace Blanco No. 32

Colonia: Nueva esca

Ciudad:

Estado: Edo. Mexico C. P.: 53370

Contacto: SR AGUSTIN ENGECOM Teléfono: 5576-1255

Observaciones:

R.F.C.: AR 951126004 Fax: 5358-5817

Fax: 5358-5817

Lista:

Descuento: 0.00 0.0 %

Plazo:

Día. cont.:

Moneda:

Proveedor
 Acreedor
 Deudor

Plazo cont.:

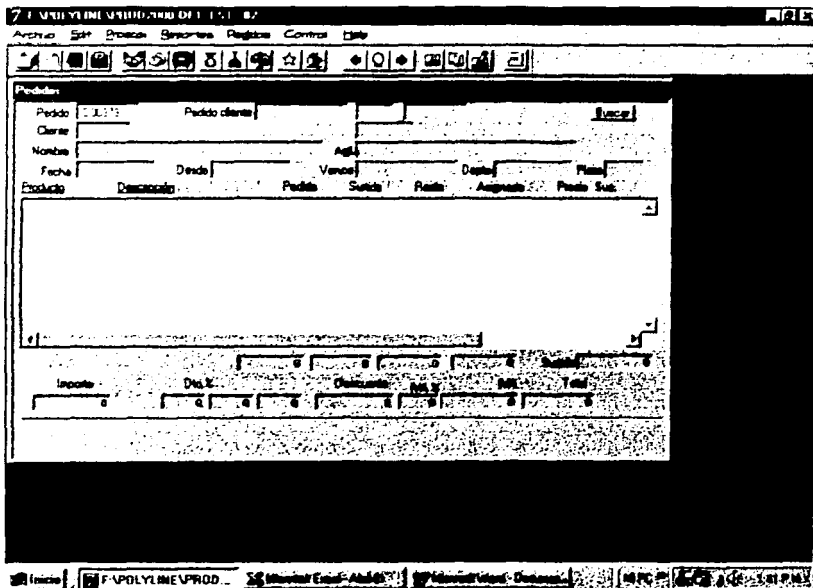
Monto completo:

Pago:

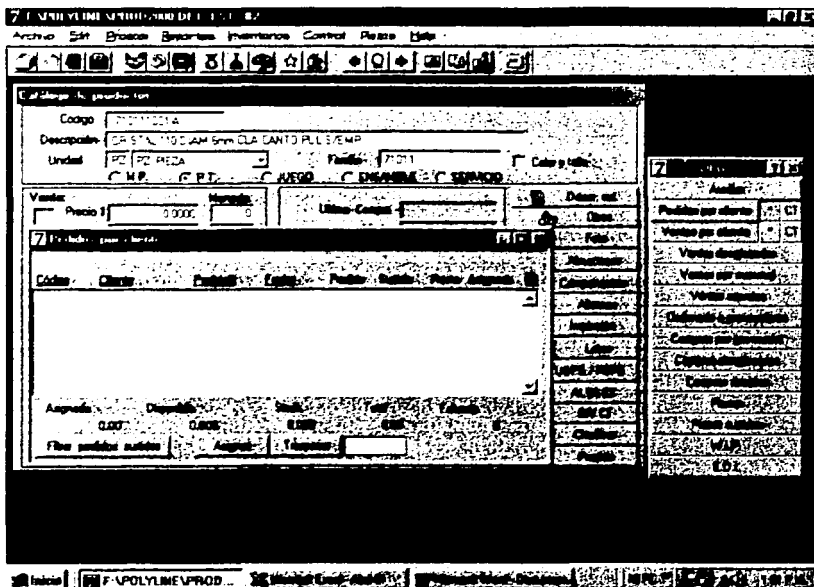
Saldo a vencer:

Antes:

ANEXO 4. VENTANA DE CATALOGO DE PROVEEDORES.

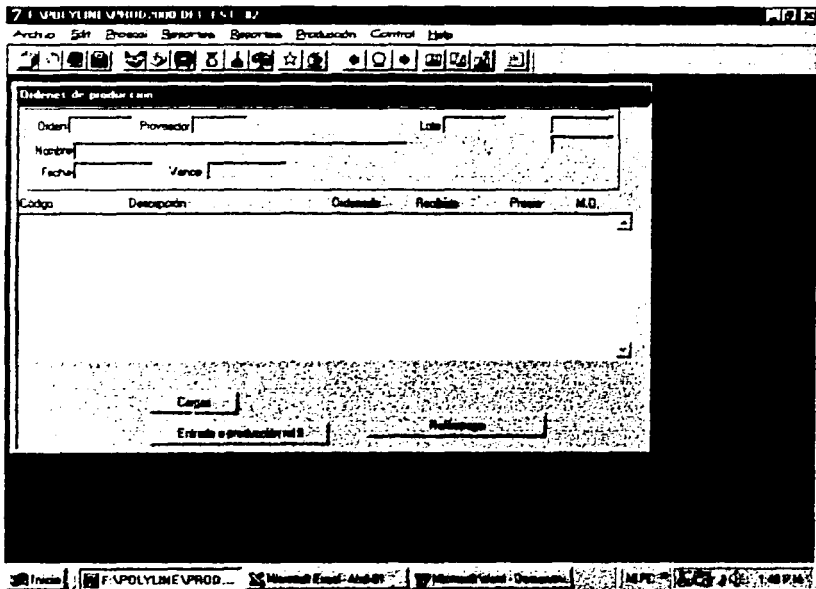


ANEXO 5. VENTANA DE CAPTURA DE PEDIDOS.



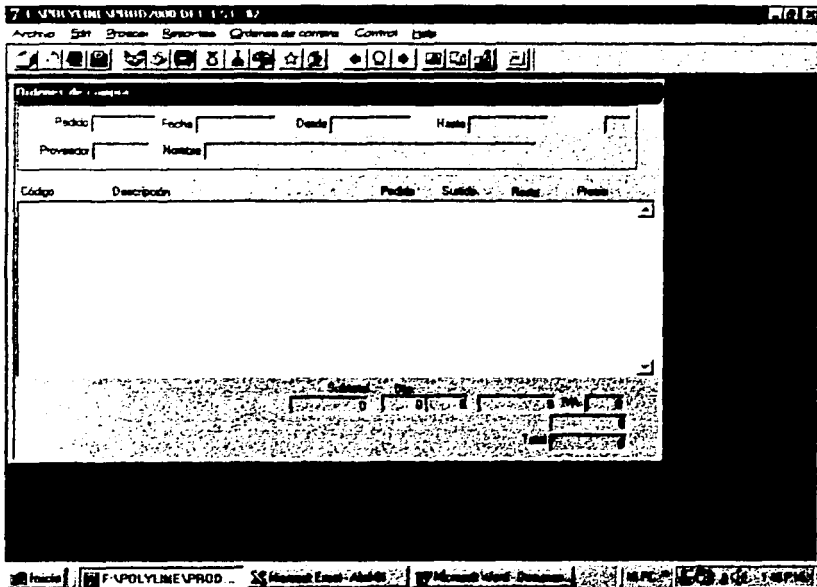
ANEXO 6. VENTANA DE CUADRO DE CONSULTAS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



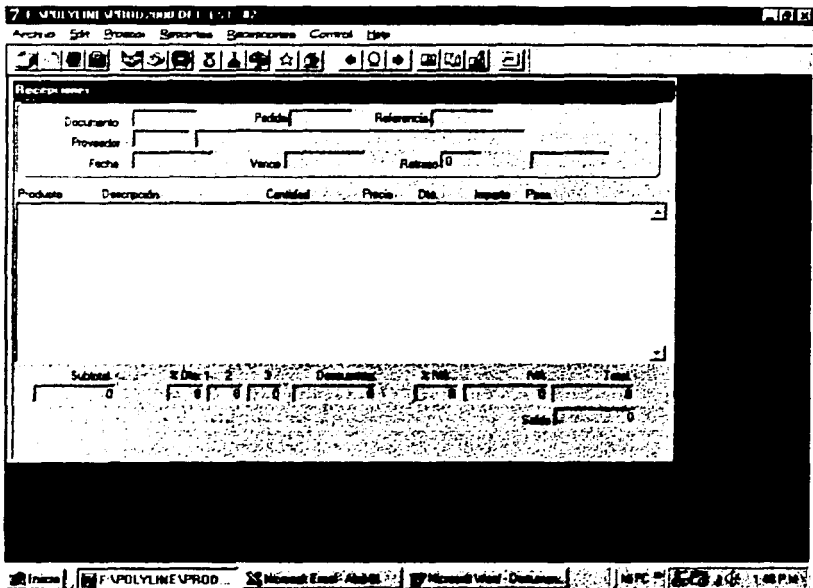
ANEXO 7. VENTANA PARA GENERAR ORDENES DE PRODUCCION.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ANEXO 8. VENTANA PARA GENERAR ORDENES DE COMPRA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ANEXO 9 VENTANA PARA RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS ADQUIRIDAS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

COOIGO	PARTE	PZS X UNID	DESCRIPCION	MAQ _No	SEG X UNID	PZS X HORA	LOTE	OPERA RIOS	HRES- HOMBRE LOTE
654012		1	SILLA LIDO						0,160
0013005	ADORNO ZIGUERDO		TUBO RED 1/2" X 0 780 M CAL 18				0		
4013005A1		1	DOBLAR UN EXTREMO	M4	7 05	510 54	1	1	0 002
4013005A2		1	TROQUELAR PUNTA (APLASTAR EXTREMO)	M09	8 58	419 58	1	1	0 002
4013005A3		1	ROLAR RISO	M06	13 20	272 73	1	1	0 004
4013005A4		1	TROQUELAR DOBLEZ	M8	8 90	404 49	1	1	0 002
0013009	ADORNO DERECHO		TUBO RED 1/2" X 0 780 M CAL 18				0		
4013009B1		1	DOBLAR UN EXTREMO	M4	7 05	510 54	1	1	0 002
4013009B2		1	TROQUELAR PUNTA (APLASTAR EXTREMO)	M09	8 58	419 58	1	1	0 002
4013009B3		1	ROLAR RISO	M06	13 20	272 73	1	1	0 004
4013009B4		1	TROQUELAR DOBLEZ	M8	8 90	404 49	1	1	0 002
0013007	SOPORTE		TUBO RED 1/2" X 0 270 M CAL 20				0		
4013007A1		1	TROQUELAR DOBLEZ	M7	7 50	480 00	1	1	0 002
4013007A2		1	CORTAR EXTREMOS (CORTE EN ANGULO)	M8	6 35	586 93	1	1	0 002
00125031	RESPALDO		TUBO RED 1" X 2 400 M CAL 20				0		
40125031A1		1	DOBLAR (2 DOBLECES)	M2	31 50	114 30	1	1	0 009
40125031A2		1	DOBLAR EXTREMOS (2 DOBLECES)	M51	14 19	253 70	1	1	0 004
40125031A3		1	TROQUELAR (DOBLEZ)	M7	9 20	391 13	1	1	0 003
00125004	PATAS DERECHA		TUBO RED 1" X 0 840 M CAL 18				0		
40125004A1		1	DOBLAR DERECHA (2 DOBLECES)	M3	15 01	239 81	1	1	0 004
40125004A2		1	PUNZONAR (2 GOLPES 2 BARRENOS)	M40	10 81	333 02	1	1	0 003
40125004A3		1	HACER BOCA DE PESCADO	M6	9 78	388 97	1	1	0 003
40125004A4		1	DOBLAR EN PISTON	M40	9 89	364 00	1	1	0 003
00125004	PATAS ZIGUERDA		TUBO RED 1" X 0 840 M CAL 18				0		
40125004B1		1	DOBLAR ZIGUERDA (2 DOBLECES)	M3	15 01	239 81	1	1	0 004
40125004B2		1	PUNZONAR (2 GOLPES 2 BARRENOS)	M40	10 81	333 02	1	1	0 003
40125004B3		1	HACER BOCA DE PESCADO	M6	9 78	388 97	1	1	0 003
40125004B4		1	DOBLAR EN PISTON	M41	9 89	364 00	1	1	0 003
0013004	TRAVESAÑO SUP		TUBO RED 1/2" X 0 205 M CAL 20				0		
4013004A1		1	TROQUELAR DOBLEZ Y RECORTAR	M7	7 50	480 00	1	1	0 002
4013004A2		1	PERFORAR (1 A ???)	M15	14 02	256 78	1	1	0 004
4013004A3		1	REBARBAR PERF	M11	6 32	589 82	1	1	0 002
0013003	TRAVESAÑO INF		TUBO RED 1/2" X 0 180M CAL 20				0		
4013003A1		1	TROQUELAR DOBLEZ Y RECORTAR	M7	7 50	480 00	1	1	0 002
4013003A2		1	PUNZONAR (UNA PERF)	M8	5 85	615 36	1	1	0 002
554010A		1	SOLDAR CONJUNTO RESPALDO PATAS Y RELLENAS	SOLD	72 92	49 37	1	1	0 020
554012B		1	SOLDAR PARRILLA (INCLUYE REFUERZO)	SOLD	103 59	34 75	1	1	0 029
554012		1	SOLDAR PARRILLA A SILLA	SOLD	58 08	62 00	1	1	0 018
554012C		1	INSERTAR TAPONES Y SOLDAR	SOLD	64 98	55 42	1	1	0 018

ANEXO 10. FORMATO DE HOJAS DE PROCESO Y CARGA DE MAQUINAS.

LISTAS MAESTRAS

CODIGO		DESCRIPCION	UNIDAD	CONSUMO
754012AS		SILLA LIDO		
	331000	MANO DE OBRA AYUDANTE	HR	0.045
	00925002	REGATON INT 1" HUESO P/ CAL 20	PZ	4.000
	01001008	CLAVO CONCRETO SIN CABEZA	PZ	1.000
	01104002	PIJA FIJADORA PH 8-10 X 1 1/2" PAV	PZ	5.000
	01201305	BOLSA NATURAL CAL 100 0 500 X 0 800 MT	PZ	1.000
	01203002	ROLLO TUBULAR CAL 300 0 070 MT	KG	0.014
	01204002	PAPEL SILIPACK DE 0 185 X 100 MT (3 RLL)	PZ	2.700
	01205001	PELICULA POLIESTRECH CAL 80 DE 5" ANCHO	KG	0.005
654012AS		ESTRUCTURA LIDO ALMENDRA SPD	PZ	1.000
	00501007	PINTURA POLVO ALMENDRA SPIDER 02-01	KG	0.070
	321000	MANO DE OBRA PINTURA	HR	0.021
	654012	ENSAMBLE LIDO	PZ	1.000
	313000	M O SOLDADURA MIG	HR	0.018
	01501001	SOLDADURA MICRO 0.035	KG	0.008
	40113007A2	SOPORTE PARILLA	PZ	1.000
	00113007	TUBO RED 1/2" X 0 270 MT CAL 20	PZ	1.000
	312000	M O TROQUELADO	HR	0.004
	554012A	S.E. PARILLA LIDO	PZ	1.000
	313000	M O SOLDADURA MIG	HR	0.029
	40113004A3	TRAVESAÑO SUPERIOR	PZ	1.000
	00113004	TUBO RED 1/2" X 0 205 MT CAL 20	PZ	1.000
	313000	M O SOLDADURA MIG	HR	0.020
	40113003A2	TRAVESAÑO INFERIOR	PZ	1.000
	00113003	TUBO RED 1/2" X 0 180 MT CAL 20	PZ	1.000
	312000	M O TROQUELADO	HR	0.016
	40113029A4	ADORNO LIDO	PZ	2.000
	00113029	TUBO RED 1/2" X 0 780 MT CAL 18	PZ	2.000
	311000	M O DOBLADORA	HR	0.002
	311000	M O DOBLADORA MANUAL	HR	0.004
	312000	M O TROQUELADO	HR	0.004
	554012B	S.E. RESPALDO PATAS-LIDO	PZ	1.000
	313000	M O SOLDADURA MIG	HR	0.020
	01501001	SOLDADURA MICRO 0.035	KG	0.007
	40125031A3	RESPALDO	PZ	1.000
	00125031	TUBO RED 1" X 2 400 MT CAL 20	PZ	1.000
	311000	M O DOBLADORA	HR	0.009
	311000	M O DOBLADORA MANUAL	HR	0.007
	312000	M O TROQUELADO	HR	0.003
	40125004A4	PATAS	PZ	2.000
	00125004	TUBO RED 1" X 0 840 MT CAL 18	PZ	2.000
	311000	M O DOBLADORA	HR	0.004
	311000	M O DOBLAR C/PISTON	HR	0.003
	312000	M O TROQUELADO	HR	0.008

ANEXO 11. FORMATO DE LISTAS MAESTRAS (ESTRUCTURA DE LOS PRODUCTOS).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



mobel
prince

CONTROL DE MANO DE OBRA DIARIO

No.		NOMBRE				FECHA		
DEPARTAMENTO				SUPERVISOR				
C.C.O.	MODELO	DESCRIPCION	CANT DE PZS	ORDEN NO	HORAS			STD e HR
					INICIO	TERMINO	TOTAL	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

FIRMA TRABAJADOR

FIRMA SUPERVISOR

ORDEN DE PARO

CLAVE	DESCRIPCION
AC	Accidentes
AM	Ajuste de máquina
CM	Descompostura de maquinaria o Equipo
DT	Descompostura de Troquel
ML	Mantenimiento y Limpieza
EO	Espera de Orden de Trabajo
MI	Mano de Oera invertida
MO	Materia Defectuosa
FA	Falta de Aire, Gas o Agua
FC	Falta de Corriente Eléctrica
FH	Falta de Herramienta o Equipo
FM	Falta de Material en Proceso
SM	Falta de Material Prima
MM	Movimiento de Material
PS	Permiso para Salir

ANEXO 12. FORMATO PARA CONTROL DE MANO DE OBRA (PARA SER LLENADO POR EL TRABAJADOR).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

- Hopeman J. Richard
Administración de Producción y Operaciones.
Editorial C.E.C.S.A.
México, 1986.

- Fogarty W. Donald.
Administración de la Producción e Inventarios.
Editorial C.E.C.S.A.
México, 1994

- Greene H. James.
Control de la Producción, Sistemas y Decisiones.
Editorial Diana.
México, 1968.

- Elwood Buffa S.
Administración de la Producción y de las Operaciones.
Editorial Limusa.
México, 1992.

- Everett E. Adam.
Administración de la Producción y de las Operaciones.
Editorial Prentice-Hall.
México, 1985.

- koenig T. Daniel.
Ingeniería de Manufactura.
Editorial Marcombo.
México, 1990.

- Sumanth J. David.
Ingeniería y Administración de la Productividad.
Editorial Mc Graw Hill.
México, 1990.



- York John.
Calitividad.
Editorial Marcombo.
Barcelona, 1994.

- Bain David.
Productividad.
Editorial Mc Graw Hill.
México, 1992.

- Groover P. Mikell.
Fundamentos de Manufactura Moderna.
Editorial Prentice-Hall.

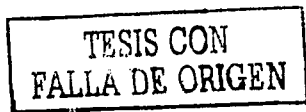
- Riggs L. James.
Sistemas de Producción.
Editorial Limusa.
México, 1984.

- Lockyer Keith.
La Producción Industrial, y su Administración.
Editorial Alfaomega.
México, 1993.

- Chase B. Richard.
Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones.
Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
E.U.A., 1994.

- Hernández Arnaldo.
Manufactura, Justo a Tiempo.
Editorial C.E.C.S.A.
México, 1992.

- Companys Pascual Ramón.
Planificación y Programación de la Producción.
Editorial Marcombo.
España, 1989.



- Starr K. Martin.
Administración de la Producción.
Editorial Prentice-Hall.
Colombia, 1979.

- Seetharama C. Narasimhan.
Planeación de la Producción y Control de Inventarios.
Editorial Prentice-Hall.
México, 1996.

- Fraxanet Manuel.
Organización y Gestión de la Producción.
Editorial Hispanoeuropea.
España, 1977.

- Tawfik Louis
Administración de la Producción.
Editorial Interamericana.
México, 1984.

- Velázquez M. Gustavo.
Administración de los Sistemas de Producción.
Editorial Limusa
México, 1993.

- Bock H. Robert.
Planeación y Control de la Producción.
Editorial Limusa.
México, 1966.

- Plossl W. George.
Control de la Producción y de Inventarios.
Editorial Prentice-Hall.
México, 1987.

