



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CAMPUS ARAGÓN

**“PLANTEAMIENTO DE UN PROGRAMA
MAESTRO DE PRODUCCIÓN EN LA
MANUFACTURA DE MUEBLES PARA
TIENDAS DEPARTAMENTALES Y DE
SERVICIOS”**

TESIS:

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

MARTIN CABALLERO CRUZ

JUAN ANTONIO VARELA RAMÍREZ



ASESOR
ING. JOEL GARCÍA ZÁRRAGA

MÉXICO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Pag.
Introducción	1
Capítulo I	
I.-Descripción de la empresa	
1.1 Historia de la empresa	4
1.2 Productos y Servicios que ofrece actualmente.	5
1.3 Pronóstico del mercado.	6
Capítulo II	
2.- Técnicas administrativas en la administración industrial.	
2.1 Evolución en el desarrollo de sistemas administrativos.	12
2.2 Justificación de la técnica propuesta para desarrollar el programa.	14
2.3 Teoría de restricciones.	16
2.4 Establecimiento de las restricciones para el programa propuesto.	21
2.5 Propuesta para desarrollar un programa maestro de producción y su alcance...31	
2.6 Planteamiento de los objetivos del programa maestro.	38
Capítulo III	
3.- Planeación y aplicación práctica del programa planteado.	
3.1 Planeación del programa planteado.	40
3.2 Aplicación de la teoría de restricciones en el programa maestro de producción planteado.....	43
3.3 Formación del programa maestro de producción.	44

Capítulo IV

4.- Capacitación y sensibilización del personal.

4.1 Capacitación y Sensibilización del personal	51
4.2 Inducción al programa maestro de producción	52
4.3 Efectividad de la capacitación al programa maestro de producción	54

Capítulo V

5.- Indicadores de evaluación y control con enfoque a la mejora continúa.

5.1 Filosofía de la mejora continua y el círculo de la calidad.	56
5.2 Visión, Misión, Valores y Objetivos Estratégicos.	57
5.3 Definición y tipos de indicadores.	59
5.4 Definición de indicadores de monitoreo del programa.	63
5.5 Criterio de evaluación de los indicadores de resultados.	69
5.6 Tablero de gestión y control integral.	69
Conclusiones.	73
Bibliografía.	76
Glosario.	79

Introducción

Aunque en un principio la ingeniería industrial se inició en el análisis sobre el trabajo y la administración científica, posteriormente profundizó en estudios de métodos, planeación y control de la producción, investigación de operaciones y control de la calidad. En las últimas décadas ha rebasado el ámbito de la industria aplicándose a empresas e instituciones de servicios de salud, transporte, comercio, finanzas, seguridad, industria, de ecología, entre otras.

Las técnicas de ingeniería industrial junto a las políticas giradas por los inversionistas buscan incrementar la productividad, (la cual se define como la relación entre producción e insumos). Nuestro planteamiento considera el campo de oportunidades que se encuentran dentro del proceso de producción y la cadena de suministros.

Se pretende llegar a tener la oportunidad de ofrecer proyectos “llave en mano”: diseño; construcción, y equipamiento, con muy importantes ventajas de tiempo, coordinación y costo, lo que representa un significativo incremento en la competitividad del cliente.

El campo de la ingeniería mecánica eléctrica tiene que estar en constante capacitación de acuerdo a la época debido al gran desarrollo de maquinaria y las técnicas en el manejo de ellas.

Es de gran importancia buscar los mejores métodos para dar seguimiento a los proyectos para que al final la información y los datos nos puedan retroalimentar, identificando los resultados que nos puedan ayudar en un futuro casi inmediato al manejo de nuestro proyecto. Es así como herramientas como el Project, cadena crítica, carga de capacidad, manejo de materiales, manejo de proveedores etc. Sirven para las consideraciones del manejo de proyectos.

La situación actual de las empresas en México, es de cierto riesgo y grado de incertidumbre debido a la presión ejercida por el mercado y sus constantes cambios.

El desarrollo de esta empresa en estudio que manufactura muebles para tiendas departamentales en México delimita su desarrollo, debido a que el sistema de producción con el que se encuentra trabajando es el de un taller artesanal con relativamente un alto volumen de producción aun cuando su mercado está exigiendo un crecimiento continuo.

Un programa maestro de producción en dicha empresa sería el vínculo entre las estrategias y los planes con los que podría alcanzar sus metas.

Una empresa manufacturera puede alcanzar un buen funcionamiento con una proyección de mejoras, ayudándonos de la ingeniería industrial, la cual ofrece técnicas que ayudan a la administración eficaz del proceso dentro del sistema de producción.

La administración manufacturera usa las técnicas de mejora en las actividades para algunos sectores de la empresa, los elementos básicos del sistema integrado de planeación y control tienen un gran avance día tras día.

Algunas de las distintas técnicas son: planeación de recursos de manufactura, tecnología de grupos, sistemas de manufactura flexibles, justo a tiempo, control de calidad total, etc. Sin embargo, primero hay que definir nuestros objetivos para poder decidir por que técnica inclinarnos.

La empresa a estudiar es parte de un grupo de empresas que venden y llevan a cabo proyectos de diseño, construcción y equipamiento en tiendas departamentales y de servicios. Este esquema significa optimizar los recursos y especialidades de cada área con vista a eficientar un proyecto completo, vincular las actividades para obtener un mejor control de los proyectos, desde el diseño, hasta la entrega final.

De esta manera pretendemos mejorar la calidad, así como el control del presupuesto y el tiempo de entrega. Por ello ponemos a consideración una propuesta que identifique en primera instancia los procesos, que nos permita mejorar el desempeño de los

mismos, aprovechando las oportunidades existentes en el sistema de producción, impactando también a futuro el ambiente laboral como un resultado anexo.

Dentro del contenido de la tesis encontraremos en el capítulo I, la descripción de la empresa en una semblanza de historia, antecedentes; así también la forma en que se compone en un panorama general de esta; a qué se dedica, qué productos y servicios ofrece; nos describe la visión de oportunidades que se presenta el mercado en constante movimiento.

El Capítulo II, nos introduce a los antecedentes de las técnicas administrativas en la industria, cómo evoluciona la tecnología y los sistemas administrativos con ellos, plantea la estrategia a seguir en una constante evolución en los sistemas productivos y su administración.

El capítulo III, considera la teoría de restricciones como el sistema administrativo que nos ayudará a formular el programa maestro de producción. Su integración en cada uno de sus procesos y la aplicación en cada área, así como su nivel de responsabilidad de cada una de estas.

El capítulo IV, se formula las etapas y tiempos de capacitación, adiestramiento del personal de cada una de las áreas, la integración al programa maestro de producción, así como su nivel de responsabilidad y la retroalimentación al programa maestro de producción.

El capítulo V, muestra los diferentes parámetros o indicadores que nos ayudarán a considerar el comportamiento del programa maestro de producción, buscando el control de los procesos con un enfoque a la mejora continua evaluando los resultados en los indicadores así como el accionar de acuerdo a la visión, misión y objetivos estratégicos de la empresa. Esto nos llevará a tener las conclusiones técnicas y personales del planteamiento del programa maestro de producción en la manufactura de muebles para tiendas departamentales y de servicios.

1.- DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

1.1 Historia de la empresa

En sus orígenes en 1970 fue contratista general en la cd. de México, en la búsqueda por desarrollar eficientemente su actividad, se ha constituido con dos compañías subsidiarias que atienden sectores específicos del mercado.

Esta empresa de las subsidiarias estuvo orientada a los servicios de construcción. Se ocupó de la administración de proyectos, procuración y supervisión de obra, lo mismo que el diseño constructivo. Esta labor se vio reflejada en un manejo sincronizado, transparente y simplificado de proyectos completos para el cliente, al igual que una importante reducción en la duración total de los mismos.

La empresa que nos compete es la de Ingeniería de Interiores, compañía del grupo dedicada a la manufactura de muebles y equipamiento, que abarca prácticamente todo el espectro de exhibición: (muebles sueltos y perimetrales) en tiendas departamentales y de autoservicio. De materiales diversos como en madera, laminado plástico, cristal, metal, alambre; para diseños especiales y de línea. La misión de la empresa es no vender lo que se fabrica, si no de fabricar a las necesidades del cliente.

Ingeniería de interiores

En el área de ingeniería de producto, se emplean sistemas CAD/CAM de última generación y se utiliza equipo de control numérico computarizado. La adquisición de nueva maquinaria es una constante en el grupo.

La empresa está conformada por la fabricación de muebles, contabilidad, sistemas, inventarios y recursos humanos.

1.2 Productos y servicios que ofrece actualmente.

Ingeniería de interiores es una empresa dedicada a realizar actividades dirigidas al diseño, construcción y equipamiento de espacios comerciales (departamentales, boutiques, autoservicio).

Cuenta con catálogos de equipo y accesorios, en él se encuentran reunidos los equipos básicos de línea y las piezas que habiendo iniciado como equipo sobre diseño, han logrado la aceptación en el mercado nacional y tienen continua demanda en el equipamiento de las mejores casas comerciales del país.

Piezas especiales sobre diseño.

En caso de que no encuentre el herraje, pieza o aditamento que necesita el cliente, la empresa cuenta con técnicos que diseñan y fabrican la pieza adecuada para la función exacta de exhibición a partir de la idea del cliente, dibujo o foto con la que este cuenta.

Cotizaciones de trabajo especiales.

Desde un conector, hasta un almacén de departamentos. Todas las necesidades de equipo y accesorios metálicos y/o de madera en una sola cotización.

Algunos de sus clientes son los siguientes:

JCPenney, *falabella*, , Liverpool, , **LA MARINA**, bodega aurrera.

 *macy's* R I P L E Y, **WAL*MART**, *SEARS*

,  *saga*, **BOSS**
MUSIMUNDO HUGO BOSS

1.3 Pronóstico de mercado.

Desde la antigüedad el hombre se ha empeñado sistemáticamente en conocer lo que le depara el destino o el futuro; en la actualidad nos enfrentamos a dos grandes tipos o categorías de fenómenos. Uno donde éste puede tener una certeza o certidumbre casi absoluta sobre su ocurrencia, dando lugar a eventos deterministas, por ejemplo, el día y la noche, la repetición de las mareas, etc. Y otra por lo contrario, en aquellos eventos donde existen muchos factores o variables o imponderables que le imprimen claramente una gran incertidumbre, generando los llamados eventos estadísticos, como el próximo ganador de la lotería, el ganador de una carrera de caballos, etc.

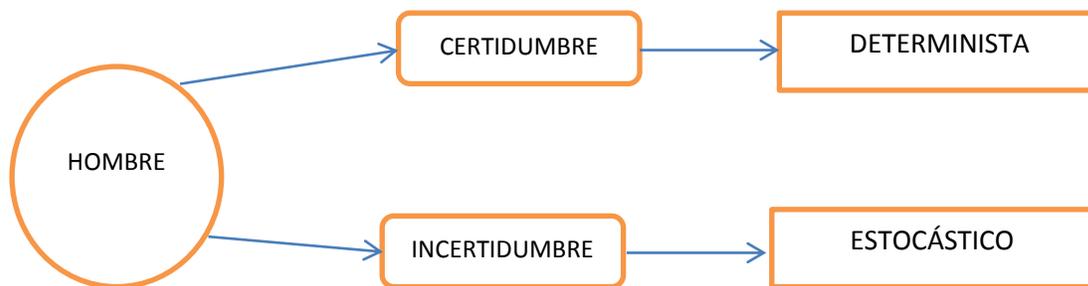


FIG. No. 1 El hombre frente a lo desconocido.

Distinguímos claramente que cuando estamos frente a eventos deterministas podemos asegurar la ocurrencia de un fenómeno, mientras que cuando nos enfrentamos a uno estocástico existe una gran incertidumbre acerca del resultado final del evento. Existen diversos modos de intentar explorar o investigar el futuro, alguna de estas técnicas o enfoques son antiguos y modernos.

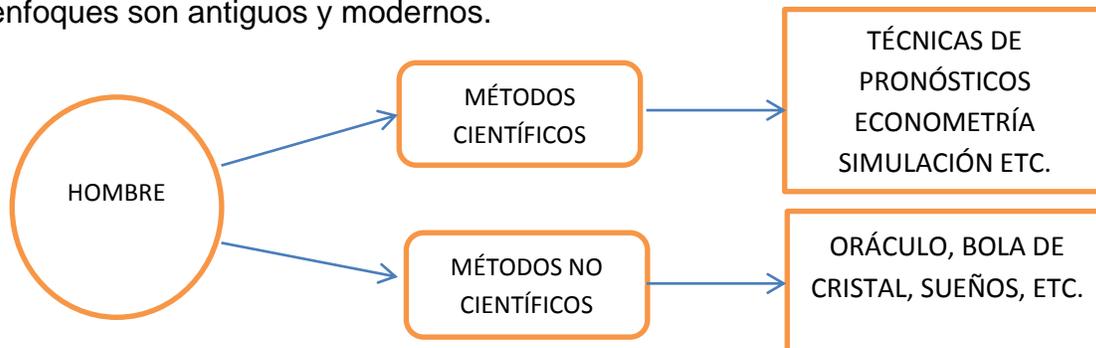


FIG. No. 2 Enfoques para investigar el futuro

El resultado de la decisión, que eventualmente se tome con uno u otro método puede significar su felicidad mediante una toma de decisiones correcta, o su desgracia, en forma de bancarrota; por ejemplo, por carecer con antelación de la información adecuada.

Datos presentados en el siguiente artículo nos da la perspectiva del comportamiento del mercado para las tiendas departamentales y de servicio que tiene una muy importante presencia dentro del mercado mexicano.

Ciudad de México (*cnnexpansión.com*) — Basado en las grandes oportunidades que ofrece el mercado en México y las expectativas de recuperación del consumo, el puerto de Liverpool se ha propuesto crecer a un ritmo promedio anual para abrir de 8 a 10 tiendas en el siguiente quinquenio. La estrategia significará agregar entre 40 y 50 unidades hacia el 2015, lo que implicará una expansión del 70%.

"Tenemos identificadas las plazas donde podemos crecer en los siguientes años, reforzaremos la presencia en los mercados donde ya estamos y entraremos en varios nuevos", comentó **José Antonio Diego**, director de relación con inversionistas de la operadora de tiendas departamentales más grande de México.

La cadena, que preside Max David Michel, cuenta con 85 tiendas de las cuales 57 son del formato Liverpool, 23 fábricas de Francia y 5 Duty Free. Tiene presencia en 16 centros comerciales como "tienda ancla". Su participación de mercado es aproximadamente 65%, contra 17% del Palacio de Hierro y 20% de Sears.

Si se considera la muestra de las tiendas departamentales integrantes de la asociación nacional de tiendas de autoservicio y departamentales, Liverpool detenta una participación de 32%.

Las cadenas de autoservicio del país planean ejercer flujos de inversión superiores a 21 mil 600 millones de pesos, impulsadas principalmente por el pronóstico positivo que tendrá la recuperación del consumo en el mercado interno.

Los minoristas como Wal-Mart, Soriana, Chedraui y Comercial Mexicana abrirán en conjunto más de 404 tiendas, lo cual representan un crecimiento de 14 por ciento en comparación con las aperturas realizadas en 2010. Soriana, la segunda mayor cadena de autoservicio de México, planea inaugurar 55 unidades mediante una inversión de 3 mil 500 millones de pesos, un crecimiento considerablemente mayor al de 2010, cuando abrió 38 establecimientos.

Por su parte, grupo Chedraui, empresa con amplia presencia en el sur de México, proyectó una inversión de 3 mil 500 millones de pesos para expandir su presencia en el mercado doméstico a través de 25 nuevas tiendas este año, cifra muy superior a las 16 unidades inauguradas el año pasado. Con esto, la empresa estima aumentar 5 por ciento sus ventas nominales y mantener un crecimiento superior al de sus competidores, de acuerdo con el presidente del consejo de la compañía, José Antonio Chedraui.

A su vez, Comercial Mexicana, empresa que vio mermado su crecimiento en 2010 debido al proceso de reestructura financiera al que estuvo obligada, estima abrir sólo cinco tiendas, proyecto que exigirá ejercer una inversión de mil 300 millones de pesos. A decir del director de finanzas de la empresa, José calvillo, estos recursos que provendrán del flujo de efectivo de la empresa se utilizarán para reforzar el crecimiento de sus formatos en ciudades como el Distrito Federal, Guadalajara y Los Cabos, donde cuenta con predios ubicados en zonas “estratégicas”. Aunque Wal-Mart todavía no revela su plan de crecimiento para este año, los analistas de la industria estiman que será superior a la ejecutada el año pasado, cuando invirtió 12 mil 500 millones de pesos en la apertura de 300 establecimientos comerciales. El proyecto de expansión considera que tan sólo este año, la cadena que dirige Scott Rank invertirá 820 millones de pesos y abrirá unas 14 tiendas en Nuevo León, lo cual forma parte de su plan de crecimiento en ese estado para el periodo 2011-2015. Esto significa que la empresa invertirá más de 13 mil 320 millones de pesos en la apertura de unas 314 tiendas en 2011

Estos proyectos no son exclusivos de las cadenas de autoservicio, pues también las tiendas departamentales fortalecerán su expansión a través de agresivos planes de crecimiento para atraer mayores clientes y ganar puntos de mercado. Liverpool, la cadena departamental más extensa del país, tiene planeado invertir alrededor de 6 mil millones de pesos en la apertura de 8 tiendas en 2011, un monto considerablemente superior al ejercido en 2010 (3 mil 500 millones de pesos).

Por su parte, El Palacio de Hierro, anticipa ejercer flujos de mil 500 millones de pesos en la apertura de dos unidades más.

Asimismo, Coppel planea abrir 130 locales, crecimiento con el cual duplicará la expansión que llevó a cabo en 2010, cuando abrió 60 unidades con una inversión de mil millones de pesos. Claves tiendas/inversión:

- a) **Wal-Mart:** 314 unidades. Crecimiento vs 2010: 4.7%. Inversión: 13 mil 308 mdp.
- b) **Soriana:** 55 tiendas. Crecimiento vs 2010: 44%. Inversión: 3 mil 500 mdp.
- c) **Chedraui:** 25 tiendas. Crecimiento vs 2010: 56%. Inversión: 3 mil 500 mdp.

1.3.1. Pronósticos

Normalmente cualquier discusión sobre pronósticos se enfoca hacia técnicas cuantitativas para manejar los datos, dejando de lado la manera en que se obtuvieron. Por consiguiente, primero explicaremos cómo se obtienen los datos, se verifican y se registran. No se puede dar un sistema de pronósticos que descuide estas actividades fundamentales.

Ahora bien, el personal encargado de la planeación de la producción no es responsable de los pronósticos necesarios para la planeación. De preferencia formula pronósticos a más corto plazo utilizados para la planeación de la producción a mediano plazo y para la programación maestra de producción a corto plazo, como se muestra en la figura 3.

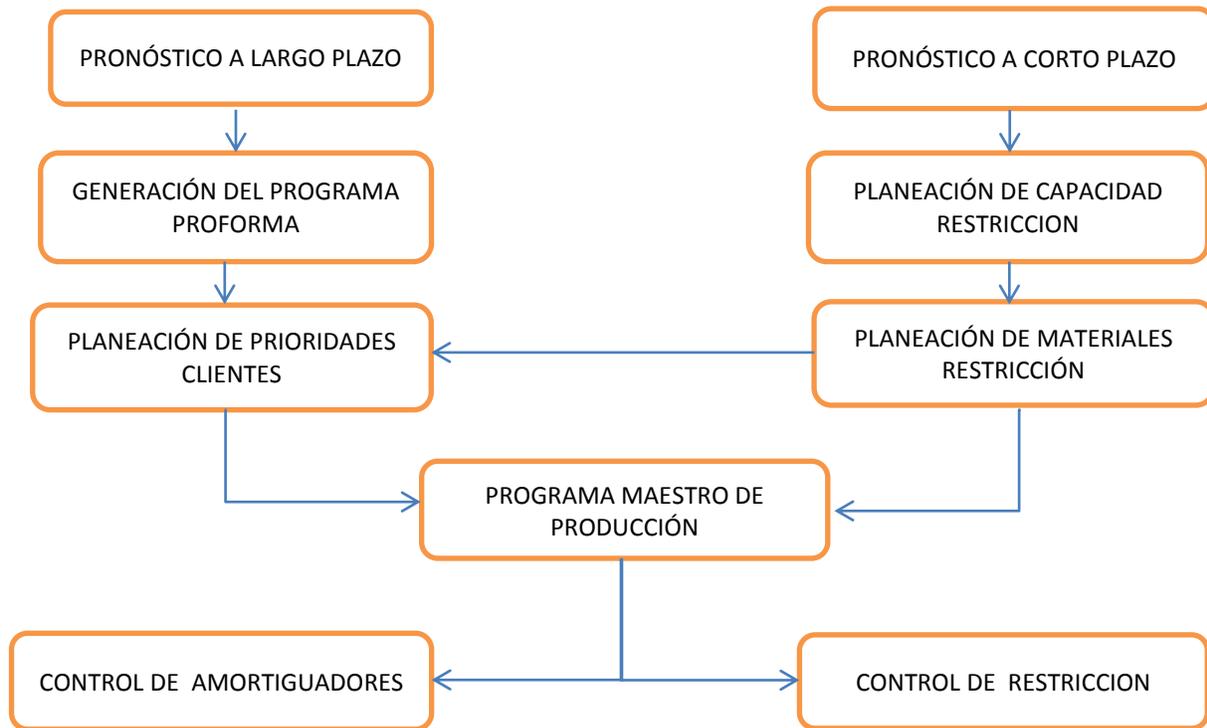


Fig. 3 Pronóstico a corto y largo plazo

Las técnicas de pronósticos se pueden dividir en dos categorías: cualitativas y cuantitativas. Las primeras, que pueden hacer uso de números, utilizan una metodología que no es matemática. Las técnicas cualitativas se sustentan en el criterio, la intuición y la evaluación subjetiva. Entre las técnicas principales de esta categoría ésta la investigación de mercado (encuestas) c Delphi (consenso de panel), analogía histórica y estimada de la administración.

Cuando la situación es más estable y existen datos históricos, se utilizan los métodos cuantitativos, dentro de esta metodología podemos encontrar los siguientes métodos, Enfoque Simple, Serie de Tiempo, Media simple, Media Móvil, Media Móvil ponderada, Suavización Exponencial, Análisis de Regresión lineal etc.

2. TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS AUXILIARES EN LA ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL.

2.1 Evolución en el desarrollo de sistemas administrativos.

Evolución del desarrollo tecnológico en la industria del año 1950 a la actualidad:

- 1970 máquinas convencionales
- 1975 máquinas de control numérico
- 1980 celdas de máquinas de control numérico computarizadas
- 1985 planta semi automatizadas
- 1990 plantas sin iluminación

Enfoques tradicionales

- Los comienzos del control moderno de manufactura tuvieron su origen dentro del ambiente de elevadas existencias, conceptos como punto estadísticos de pedido y cantidad económica de pedido se habían convertido en una señal de acción para la producción y el control de inventarios.

- En 1950 existía un control manual para llevar la logística de flujos de materiales en plantas y bodegas.

- En 1965 se introdujo el MRP (planeación de requerimientos de materiales) a este sistema se le llama “de empujar como forma de administrar mejor nuestro recursos”, el MRP era una herramienta computarizada para programar y ordenar los materiales.

- En 1980 MRP II es un esfuerzo por hacer que a la organización manufacturera se integren mercadotecnia, ingeniería, finanzas y tuvieran una total convergencia entre sí; se usó para planear de nuevo, actualizando las fechas de entrega de las órdenes en la planta; esto dio como resultado un desempeño mejorado de ventas. En las plantas surgieron algunos intentos para mejorar la planeación de producción, “el programa maestro de producción”.

- En 1985 ERP “planeación de recursos de la empresa” en busca de describir la siguiente generación del MRP II, el sistema de administración incluyó programas de plantas, calidad y manejo de materiales.

- Mientras tanto los japoneses desarrollaban el “justo a tiempo” (JIT)/ Kanban, la filosofía de jalar tiene como alcance no solo abarcar el sistema de producción, sino también, cliente - proveedores, control de la calidad, flujo de trabajo; esto para incluir la eliminación del desperdicio de cualquier tipo de forma (inventario, productos defectuosos, tiempos de entrega largos, entrega retrasadas etc. Dentro de este periodo se desarrollan técnicas como reingeniería, calidad total. A finales de los 80’s se desarrolla la manufactura sincrónica (TOC), buscando la ventaja en el mercado competitivo.

El CIM John W. Bernard lo define como "la integración de las computadoras digitales en todos los aspectos del proceso de manufactura". Otra definición afirma que se trata de un sistema complejo, de múltiples capas diseñado con el propósito de minimizar los gastos y crear riqueza en todos los aspectos. También se menciona que tiene que ver con proporcionar asistencia computarizada, automatizar, controlar y elevar el nivel de integración en todos los niveles de la manufactura.

Anteriormente se ha tratado de describir el concepto CIM y como las tecnologías de sus componentes calzan en ese concepto, los avances tecnológicos están permitiendo que la integración sea realizada. Esta tecnología se centra en la computación y las telecomunicaciones, y busca la integración de todas las actividades del negocio

La tecnología CIM que mejora la administración de la manufactura son los sistemas MRP II (manufacturing resource planning) o planeación de insumos de manufactura y, más recientemente, JIT (just in time) o justo a tiempo.

Por lo tanto la manufactura integrada por computadora es uno de tantos conceptos avanzados que abarcan tecnologías modernas de manufactura, así como otros conceptos de manufactura como Justo a tiempo, calidad total, teoría de restricciones, etc. Lo realmente importante no es dar una definición al concepto, sino entender que se trata de una forma de trabajo en la cual todas las partes que intervienen para el desarrollo de un producto están enfocadas a lograr la meta de una organización.

2.2 Justificación de la técnica propuesta para desarrollar el programa

Para realizar la argumentación de nuestra propuesta es necesario mencionar las características de algunos sistemas tradicionales de planeación y administración industrial:

Los sistemas empujar (MRP, MRP II, ERP) son poderosas herramientas para planear la producción y los materiales. Su base de datos las convierte en buenas herramientas para la integración funcional y la administración de datos. Su modo de planeación es tal vez el más adecuado para manejar entornos dinámicos como la producción intermitente. Sobre una capacidad infinita requieren datos relativamente exactos y completos de todos los eventos en la planta, y suponen tiempos de entrega fijos. Tanto los tiempos de manufactura como los de entrega de abastecimiento fluctúan en la práctica. Un tiempo de entrega fijo se establece suficientemente alto para cubrir todas las contingencias y da como resultado inventarios excesivos.

Los sistemas jalar (Kanban, JIT) sus principios que rigen la administración del tiempo de entrega y la eliminación de desperdicios en todas las etapas de la manufactura. La fuerza que impulsa al sistema de jalar es la entrega a tiempo del material en cualquier proceso de transformación, los sistemas de jalar tienen importantes desventajas, no reconocen los eventos futuros y por lo tanto no planean bien. Son Reactivos no operan bien en caso de grandes variaciones, es decir, requiere una producción uniforme para que la implementación sea exitosa; no pueden realizar el seguimiento de los lotes.

Los sistemas de cuello de botella son relativamente nuevos en el campo de los sistemas de producción integrada, el manejo de la capacidad finita, que permite la separación de lotes y requiere la integridad de los datos. Se recomiendan a talleres de producción intermitente. Su desempeño disminuye mucho en sistemas con cuellos de botella dinámicos.

Aplicaciones funcionales de los sistemas de Planeación y Control de la Producción Integrados. Los sistemas de producción integrados se encuentran siempre en el estado de cambio tecnológico. Las herramientas de administración de la manufactura que los apoyan también deben seguir cambiando. Así no se cree que exista un arreglo rápido para los sistemas de producción integrados. No existe un método que se ajuste a todos los entornos de manufactura. La tendencia asociada con tres participantes distintos en ellas. Quienes desarrollan los sistemas, los usuarios de los sistemas y las organizaciones que los adoptan. Quienes desarrollan los sistemas harán un esfuerzo para vencer las fallas de cada sistema.

Usuarios del sistema, se entienden aquellos profesionales dentro de la organización que usarán y darán servicio al sistema. El resultado será un proceso de selección más cuidadoso que ajuste las habilidades de la herramienta a la necesidad y al entorno.

La organización que adopta el sistema. La selección de cierto enfoque debe ser acorde con la filosofía de administración. Se piensa que para muchas organizaciones que están llevando a cabo un cambio de cultura sería más sencillo adaptarse a las filosofías administrativas de cada sistema de planeación y control de la producción integrado.

Variación de flujo	Tipo de sistema	Programa Maestro	Planeación materiales	Liberación de ordenes	Adm. de planta
BAJO	Producción continua	MRP II	MRP II	JIT	JIT
BAJO	Producción por flujo	MRP II	MRP II	JIT MRP II	JIT
MEDIO	Producción intermitente	MRP II	MRP II	MRP II	TOC
ALTO	Pedido	MRP II Y TOC	MRP II Y TOC	TOC	TOC

Tabla No. 1 Filosofías administrativas de producción integrado.

De acuerdo con las características del sistema productivo de la empresa se determina llevar como filosofía base la teoría de restricciones (TOC) debido a que su tipo de cliente, y procesos especiales que realiza dentro del sistema productivo requieren un constante análisis de sus cuellos de botella.

Los sistemas empujar, jalar, y cuello de botella comparten varias características, de una manera u otra, todos requieren un cambio en la cultura organizacional con un esfuerzo grande en sensibilización y capacitación, necesitan un compromiso de la administración para el cambio dentro del proceso.

2.3 Teoría de restricciones

Definición de teoría de restricciones.

La teoría de restricciones es una extensión y mejora al OPT (Tecnología de Producción Optimizada). Otros nombres para TOC (theory of constraints) son manufactura sincrónica o producción sincronizada. TOC puede verse como una filosofía construida alrededor de una guía y diseñada para crear un proceso de mejora continua.

La teoría de restricciones es una filosofía administrativa que busca un enfoque científico en la administración de los negocios.

Nos provee una manera de simplificar la complejidad de los sistemas basados en relaciones humanas manteniendo las variables básicas, combinación de productos, políticas de personal, etc. y sus consecuencias, bajo el control gerencial.

Contiene una metodología para establecer una relación causa-efecto (aun en sistemas complejos), bajo un ambiente de incertidumbre, permitiendo manejar al sistema a través de un modelo de la empresa.

La meta de una organización puede describirse como el objetivo singular que la organización quiere aumentar o mejorar, para esta empresa será “Ganar dinero hoy y en el futuro”.

La capacidad que tiene una organización para cumplir la meta, depende de la sincronización de sus componentes en un esfuerzo común, la realidad de manipular y coordinar todas y cada una de las variables para lograr la meta está más allá de la capacidad de cualquier persona o sistema computacional.

La teoría de restricciones sugiere nueve reglas globales:

1. No balancee la capacidad, balancee el flujo.
2. El nivel de utilización de un “no cuello de botella” está determinando por alguna otra restricción.
3. No es lo mismo la utilización que la activación de un recurso.
4. Una hora perdida en un cuello de botella es un a hora perdida en todo el sistema.
5. Una hora ahorrada en un “no cuello de botella” es una quimera.
6. Los “cuellos de botella” gobiernan tanto la producción total como el inventario.
7. El lote de transferencia no tiene que ser igual al lote de proceso.
8. El lote en proceso puede ser variable
9. Establecer prioridades solo después de examinar las restricciones del sistema.

Una **restricción** es todo aquello que limita significativamente el rendimiento de una organización con relación a su meta. Puede ser externa o interna a la organización para enfocar las restricciones se basa en los cinco pasos siguientes:

- 1.- Identificar la restricción del sistema.
- 2.- Explotar la restricción del sistema.
- 3.- Subordinar todo lo demás a las decisiones anteriores
- 4.- Elevar la restricción del sistema.
- 5.- Regresar al paso 1.

Ahora bien, se pueden formular unas cuantas generalizaciones con respecto de las cinco etapas para una empresa que nunca ha implantado la teoría de restricciones.

El **primer** paso consiste en identificar las restricciones que limitan al sistema completo. Muchos encargados de planear la producción aseguran que sus plantas tienen bastantes restricciones y que la ubicación de la restricción cambia de acuerdo con la variación de la mezcla de productos. Esta afirmación no es cierta, salvo raras ocasiones. Con mucha frecuencia parece que una planta tiene muchas restricciones, simplemente porque todas las estaciones intentan trabajar todo el tiempo a causa de las medidas de desempeño y/o por el incentivo de los bonos.

El **segundo** paso habla de idear una manera de explotar la restricción (hacerla trabajar a plena capacidad). Siempre que se encuentra una verdadera restricción, se explota, esa restricción operando continuamente y protegiendo la misma de problemas en otras estaciones mediante un inventario amortiguador.

Otra forma de proteger la restricción es efectuar, de inmediato, una inspección previa de modo que esta nunca ocasione un desperdicio de tiempo en una parte que ya de por sí es defectuosa.

El **tercer** paso, implica hacer que todos los demás elementos, que no son restricción, trabajen coherentemente con la restricción, ya que, todos los elementos del sistema están enfocados a un cierto volumen. El concepto que guía a esta necesidad se llama subordinación, debe dirigirse únicamente al apoyo de las restricciones de la organización y nada más. Así el esfuerzo por mejorar el taller está subordinado a la restricción, así como al esfuerzo para programar y controlar el taller.

El **cuarto** paso busca las maneras de aumentar la capacidad de restricción (subcontrato). Este debe ser un enfoque estratégico (empresarial), no táctico (departamental), específicamente cuando este paso se usa de una forma proforma (Parte del programa maestro a nivel gerencial). Esta etapa se debe tomar con precaución, porque cuando las restricciones se cambian, también debe cambiarse la forma en la cual se opera el taller.

El **Quinto** paso es muy importante para no caer en inercias y realmente determinar que no haya una nueva restricción al elevar la restricción conocida.

Bajo este esquema, todo programa, decisión y actividad se evalúan en términos de su contribución al cumplimiento de la meta.

Las empresas compiten en su mercado y buscan ventajas sobre sus competidores. En general pueden obtener estas ventajas a través de una de tres maneras:

- 1.- Ofreciendo mejor servicio al cliente.
- 2.- Ofreciendo productos de mejor calidad.
- 3.- Logrando ser líder en precios.

En un ambiente donde mande la eficiencia a menudo el resultado es bajo flujo no sincronizado, caracterizado por un largo tiempo de entrega y los materiales están de un gran tiempo esperando en colas como inventario de proceso, en general, menos del 3% del tiempo de entrega es un tiempo real de proceso. Esto resulta en un alto inventario en proceso (work in process, wip, trabajo en proceso) y largo tiempo de entrega.

Tipos de restricciones:

Restricción física.- Limitaciones impuestas por una máquina, un material, un proveedor, o en general cualquier aspecto que pueda ser relacionado con un factor tangible del proceso de producción.

La necesidad de tener suficiente materia prima y productos en proceso para sostener la marcha del proceso de producción ha dado origen, de hecho, a una gran cantidad de sistemas de control de materiales, mucho de los cuales están pensados para garantizar una superabundancia de los mismos. Desafortunadamente, esos sistemas producen más problemas de los que resuelven.

También se pueden producir restricciones de materiales durante la producción, cuando no hay suficientes componentes para las existencias de producción en proceso.

Restricción de políticas: Cuando la compañía ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarios a su productividad o conducen a resultados en realidad contrarios a los deseados.

Restricción de mercado: Impedimento al desempeño que es impuesto por condiciones externas a la compañía por el lado de la demanda de sus productos o servicios. El tipo de producto por el cual hay demanda, lo determina el mercado. Hay ciertas consideraciones adicionales, como límites de cantidad, necesidades de tiempo de espera, precios de competencia y normas de calidad que por lo general no son establecidas por la empresa, sino por el mercado. La labor de la administración es planear un flujo de producción eficiente y controlable, que lance productos que cumplan con los requisitos del mercado antes citados. En un sentido muy realista, la restricción final en una empresa manufacturera es el mercado, pues si no puede cumplir con las demandas de este no podrás subsistir.

Restricciones de capacidad: Para mantener el flujo de producción deseado en una forma uniforme y oportuna. Se dice que hay una restricción de capacidad cuando la capacidad disponible en un recurso puede ser insuficiente para responder a la carga de trabajo necesaria para apoyar el rendimiento específico deseado, el resultado es una posible alteración en el flujo de los productos.

Cuando hay un cuello de botella en operación, están en peligro el rendimiento específico y la terminación oportuna de los productos.

Pero incluso en las plantas en que no hay verdaderos recursos de cuello de botella, suele haber uno o más recursos que tienen la posibilidad de ocasionar una seria alteración en la sincronización del flujo del producto.

Estos recursos se llaman recursos restrictivos de la capacidad (RRC).

Área de taller mecánico. En esta área se cuentan con máquinas-herramientas como fresadoras, tornos rectificadores, hornos, taladros de banco, un cepillo, un centro de maquinado CNC (cuya función es hacer las refacciones que se necesiten para el resto de las máquinas de la empresa, así como de hacer los troqueles).

Área de Corte. Se tiene cortadoras de lámina (cizallas, troqueladoras, dobladoras), convencionales y de control numérico, las cuales permiten cortar láminas de hasta calibre 11 con gran exactitud.

Podemos resaltar la troqueladora CNC la cual tiene un software “jet cam” (FINN POWER), donde se realizan los programas de corte para piezas poco complicadas. Encontramos también el área de corte de perfiles y de tubo, la cual se realiza con sierra de disco.

Área de soldadura:

En el proceso de soldadura la mano del hombre afecta directamente la calidad de las piezas a fabricar y considerando que también marca el ritmo en la fabricación de muebles metálicos.

La soldadura es un proceso donde los parámetros que se deben controlar para asegurar la calidad de la soldadura, no se pueden inspeccionar fácilmente y pueden ponerse de manifiesto sólo durante la utilización del producto. Es difícil y caro verificar las propiedades del material a soldar, del metal de la soldadura y de la zona afectada térmicamente. Los procesos que presentan estas características reciben el nombre de “procesos especiales”.

En producción se contemplan:

- Soldadura de puntos.- En este proceso las dos piezas se traslapan y se colocan entre dos electrodos un fijo y el otro móvil.
- Soldadura eléctrica por arco.- Depende del desarrollo de un baño de metal fundido. La fuente de calor genera el baño y se requiere metal fundido adicional por que el proceso no provee la aplicación de presión.

-
- **Soldadura por fusión con gas (autógena).**- Para la fusión de los bordes se utiliza la combustión de gases de calefacción (acetileno, hidrógeno, gas de alumbrado o propano con oxígeno).

Área de Pulido: El esmeril y el corindón son dos abrasivos naturales, los cuales se usan comúnmente en la industria con objeto de afilar los filos de las herramientas. El esmeril debido a su tenacidad, es resistente al choque, por lo tanto, es adecuado para rectificar materiales de elevada resistencia a la tracción, tales como acero de herramienta, acero rápido, acero tipo AAA, etc.

Área de Acabados:

Revestimientos Metálicos (Galvanoplastia).- Se utilizan dos procedimientos:

- a) Procedimiento de inmersión; consiste en sumergir la pieza para que desprenda el metal de revestimiento en soluciones salinas. Cabe señalar que sólo pueden obtenerse capas delgadas.
 - b) Procedimiento de baño caliente y de contacto; esto se hace para acelerar la aleación y ponen en la solución partículas de otros metales que entran en contacto con la pieza, dando mejor aspecto y mejor color, pero no para resistir acciones químicas intensivas.
- **Revestimientos de Níquel;** en los revestimientos de níquel se realiza tan solo en baño ácido con Ni como sulfato o cloruro. Además, se añaden a los baños sales conductoras para obtener revestimientos de grano fino. Los baños trabajan a la temperatura ambiente sin movimiento del baño.
 - **Revestimiento de Cromo;** se utilizan por su dureza, por su color gris agradable, buena resistencia a los agentes químicos y por su superficie repelente a la grasa. Los Cromados se realizan con un simultáneo desprendimiento de hidrógeno, en grado aún mayor que en el niquelado, por lo que el cromado por fines decorativos sólo se hace sobre encobrado o niquelado previos. En tal caso bastan solo finas películas de cromo, de unas 0.3 u, sobre previas 3 a 48 u.

Los revestimientos metálicos tienen las siguientes ventajas: no son material extraño respecto al metal fundamental y dan aspecto metálico al material.

Área de Pintura:

- Esmaltado o pintura líquida; el esmalte para metal es por lo general para hierro, es un flujo vítreo adherente, incoloro o de color transparente u opalino. Para conseguir esmaltados buenos y adherentes se requieren dos vidriados superpuestos, el de fondo y el de cubierta.
- Revestimiento orgánico (pinturas) las materias para colorar son sustancias en polvo: Colores cuya utilización se basa en su escasa solubilidad en agua, alcohol u otros disolventes.

Colorantes cuyo aprovechamiento completo es debido a su solubilidad en agua, álcalis ácidos u otros disolventes; salvo algunos colorantes vegetales y animales.

Pigmentos son colores secos en polvo. Que se mezclan con el excipiente o aglomerante para dar el revestimiento pintura, el color deseado, pero que rara vez ofrecen por sí mismo una protección.

Pintura por pulverización (a pistola).-El hierro y el acero se frotran primero con brusa, para quitarles el óxido, y luego se desengrasan. De las cosas importantes que se deben tener en cuenta son la utilización económica de la pintura con la pistola y tiempo necesario, esto es lo que dice la práctica, la velocidad del chorro es de 18 a 25 m/min, que es cuando la pistola se maneja con mayor facilidad. La máxima seguridad de economía y puntería se logra a una distancia de trabajo de 180 a 250 mm como máximo. El secado de la pintura; éste se realiza en estufa porque así se evita la acumulación de piezas pintadas.

Cada empresa tiene cuando menos una restricción. De lo contrario podría ganar cantidades ilimitadas de dinero.

Algunas consideraciones por lo que la producción de una planta no puede balancearse, que son comunes en la producción de dos fenómenos básicos que intervienen en los

eventos dependientes y las fluctuaciones estadísticas. Debido a las numerosas interrupciones que se sufren en forma constante en las plantas manufactureras, los intentos por equilibrar la capacidad de la planta son a menudo contraproducentes.

Pueden perjudicar el rendimiento específico, el inventario y los gastos de operación. Se pueden determinar dos categorías de recursos los que son cuello de botella y los que no lo son; los recursos que no son cuello de botella tienen exceso de capacidad. Por ello el valor mínimo de la capacidad de transformación de un recurso de cuello de botella es muy valioso.

Considerando la integración de los siguientes datos tenemos un análisis preliminar para enfocarnos a determinar la restricción interna dentro del flujo del proceso así como determinar las áreas de con exceso de capacidad.

PERSONAL EN CADA AREA:

HABILITADO (Taller Mecánico, Corte y dobles de lámina, Corte de tubo, y Troqueles)

Área	Trabajadores	Trabajadores calificados
Taller mecánico	4	3
Corte de lámina	8	3
Doblado de lámina	8	3
Corte de tubo y macizo	8	2
Troquelado	6	2
Total trabajadores	34 personas	13 personas

TABLA No. 2 Número de personal área habilitado.

EQUIPOS DE SOLDADURA

Equipo	Trabajadores	Trabajadores calificados
Equipo 1	10	5
Equipo 2	10	5
Equipo 3	10	5
Equipo 4	10	5
Equipo 5	10	5
Equipo 6	10	5
Total personal	60 personas	30 personas

TABLA No. 3. Número de personal área soldadura.

ZONA DE TERMINADO Y ENTREGA (Pulido, Galvanoplastia, Pintura, Ensamble y empaque)

Área	Trabajadores	Trabajadores calificados
Pulido	8	3
Galvanoplastia	4	2
Pintura	8	2
Electrificación y Ensamble	4	2
Empaque	10	3
Total de personal	34 personas	12 personas

TABLA No. 4. Número de personal área terminado y entrega.

Proyecto Estándar: **Liverpool Mérida**

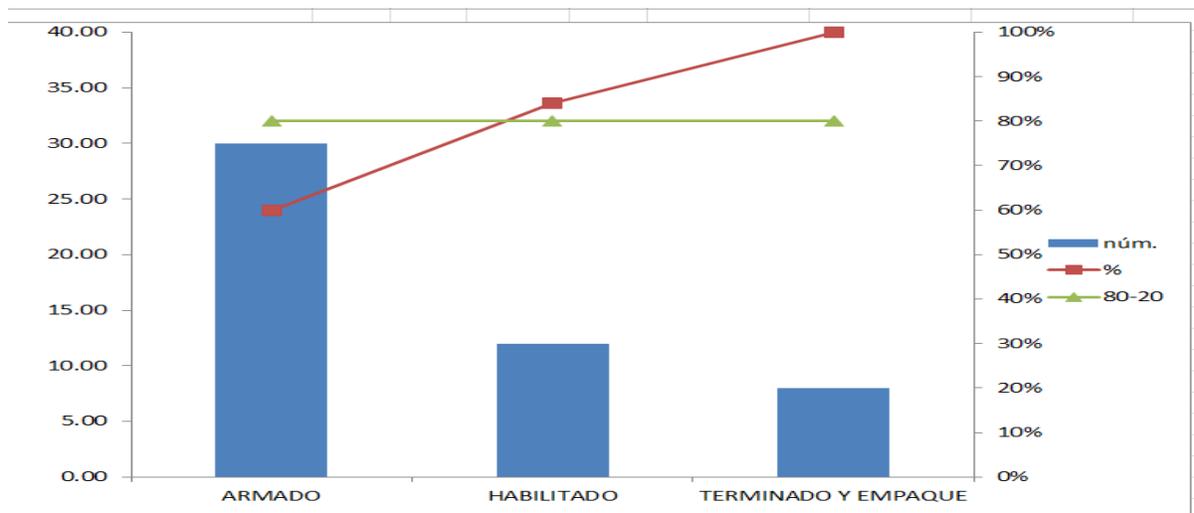
Requerimientos Cliente	Cuantificación
Número muebles solicitados	250
Ordenes de trabajo generadas	420
Tiempo de duración de proyecto	50 días

Tabla No. 5 Requerimientos del cliente.

Tiempo registrado en días

Área	Duración en área	% Acum
Habilitado	12 días	24%
Armado	30 días	84%
Terminado y empaque	8 días	100%

Tabla No. 6 Porcentaje de tiempo en áreas.



Gráfica 1.- Pareto de carga de trabajo durante el proyecto de Liv. Mérida

El análisis de los datos de un proyecto estándar demuestra que un número alto de personal se encuentra en el área de armado, así como la mayor parte de su personal tiene que estar calificado para operar en forma efectiva dentro del área.

El tiempo de armado de muebles supera por mucho los tiempos que se tienen en el área de habilitado y terminado por lo que el 60% del tiempo del proyecto se dedica a esta actividad.

Considerando que la venta de muebles metálicos significa el ingreso y la vida de la empresa determinamos que el armado de estos muebles significa el elemento que marca el ritmo, y limita a alcanzar la meta de ganar dinero convirtiendo al proceso de armado de mueble o soldadura en la restricción del sistema.

Flujo de proceso por lo que causa un cuello de botella dentro del área del armado considerándola como restricción.



Fig. No. 5 Diagrama general de procesos de producción

Muebles y accesorios metálicos

Dada la interdependencia y variaciones del sistema o cadena, la ejecución óptima de un sistema como un todo no es lo mismo que la suma de las mejoras individuales.

Tabla No. 7 El mercado. Proyectos vendidos

Proyecto con obra y muebles.	50%
Proyecto únicamente muebles.	35%
Proyecto vendido solo obra.	15%

Tabla No. 8 También dentro de un proyecto tenemos

Muebles	80%
Accesorios	20%

Tabla No. 9 Accesorios también pasan a soldadura.

Accesorios con soldadura	50%
Accesorios sin soldadura	50%

Después de lo planteado con anterioridad podemos definir que la restricción de nuestro grupo es la manufactura, y dentro del proceso de la manufactura el armado de muebles.

Esto lo hemos determinado ya que es el proceso que depende mucho de la mano de obra calificada y no fácil de reemplazar y capacitar, como observamos es lo que limita la meta de la compañía que es generar dinero ahora y en el futuro tomando en cuenta las condiciones necesarias.

2.5 Propuesta para desarrollar un programa maestro de producción y su alcance.

Descripción del programa maestro de producción.

Un programa maestro de producción desarrolla las cantidades y fechas que se deben explotar a fin de generar los requerimientos por periodo para componentes, piezas y materias primas. Toma en cuenta los cambios en la capacidad o las cargas, los

cambios en el inventario de bienes terminados y fluctuaciones en la demanda. Determina la economía de la producción mediante agrupamiento de diversas demandas y la elaboración de tamaños de lotes. Conserva la integridad de las acumulaciones del sistema total, las acumulaciones anticipadas y los requerimientos de componentes de nivel inferior.

Es importante reconocer que el programa maestro de producción no es una técnica de control ni un sistema. En vez de ello es “una representación lógica de la información para la toma de decisiones”.

Si el programa maestro de producción se lleva a cabo de manera apropiada, el resto del sistema productivo se puede aprovechar para alcanzar los objetivos de la empresa.

Las consideraciones respecto a la capacidad, turnos programados, números de días, políticas de tiempo extra, equipo disponible y niveles de la fuerza laboral deben incluir factores como la eficiencia y el uso de los recursos.

Las decisiones alternativas pueden comprender la postergación de la fecha de entrega, el cambio de capacidad, etc., es probable que el programa maestro de producción se tenga que revisar en varias ocasiones antes de llegar a un programa factible, es decir, ser revisado a intervalos regulares o ante un cambio o evento inesperado que lo amerite.

Manejo del programa maestro

Diseño.-La programación únicamente tendrá detalle del flujo de entrada y salida de la restricción

Creación del programa maestro.-Se crea a partir de todas las fuentes de insumos posibles, con el pronóstico o pedidos registrados de los clientes y el inventario disponible.

Después de crear el programa maestro, se debe controlar por medio de la revisión de los pedidos, determinar si los pedidos futuros por parte de los clientes se pueden adaptar al programa maestro existentes.

El programador maestro debe realizar un esfuerzo de coordinación masiva para proporcionar.

- Mano de obra
- Materiales
- Capacidad de fabricación
- Dinero (flujo de efectivo).
- Administración de todas las actividades logísticas.

Mantenimiento del programa maestro de producción

El programador maestro:

Esta persona es el enlace entre la mercadotecnia, distribución, ingeniería, fabricación y planeación.

- Proporciona fechas de entrega.
- Evalúa el impacto de un aumento marcado en las entradas tales como una solicitud para la introducción de un nuevo producto en un tiempo menor que el normal para enviarlo.
- Evalúa el impacto de una disminución marcada de entradas que prevean el retraso del taller o del área de compras.
- Revisa el programa maestro cuando sea necesario debido a la falta de materiales o de capacidad.
- Hacer notar a los otros integrantes de la administración en especial a los de mercadotecnia y de fabricación los conflictos que se presenten en la demanda y la capacidad, pues es necesario que participen para resolver tales problemas.

Lo más importantes es, que se logra un punto de enfoque para la coordinación requerida entre mercadotecnia, fabricación, distribución y planeación.

El programa maestro requiere de supervisión y revisiones constantes a fin de reflejar pedidos, problemas y decisiones nuevas. La frecuencia de las revisiones depende del

tipo de sistemas en operación. La clave para el éxito radica en mantener al día el programa maestro.

Pasos básicos para el mantenimiento del programa:

- a) Cargar y Sincronizar la capacidad y flujo.
- b) Tener en cuenta las prioridades de los clientes y reprogramar si es necesario.
- c) Conservar la integridad y no mentir al programa maestro de producción.

Situación actual de la empresa.

Producción.-Los departamentos que trabajan en un aislamiento virtual, cada cual esforzándose por cumplir con sus propias normas de eficiencia, pueden tener un efecto desastroso para la secuencia de operaciones posteriores. Los grandes lotes producen exceso de inventario de producción en proceso, de algunos artículos, y escasez de otros.

El exceso de existencias ocurre porque los grandes lotes contienen más producto del que se necesita a corto plazo. Las escaseces ocurren porque una larga corrida de producción de cualquier artículo ocasiona un paro temporal en la producción de otros artículos que pueden ser requeridos en las operaciones posteriores. Por tanto, en algunas actividades se pueden acumular grandes cantidades de trabajo, mientras que en otras se sufre por falta de trabajo y deben parar u ocuparse en alguna orden de trabajo que no urge. En el área de armado al revisar un número de órdenes de trabajo el operador considera tomar las órdenes que contengan todas sus partes listas para el armado. Esto quiere decir que una orden que se encuentre en un estado de urgencia y no esté completa se dejará de trabajar hasta que se complete.

Se hace hincapié en el tiempo estándar para fabricar una pieza y el costo unitario para producir esa pieza en cada operación. Se esfuerzan por cumplir con el tiempo y los costos estándar establecidos al fabricar grandes lotes de productos, esto ocurren con regular frecuencia en el área de máquinas debido al tiempo de preparación que se considera en ellas.

Caso específico en troqueles, una orden de trabajo considera 100 piezas que se considera llevarán un tiempo de preparación de una hora y media, y el de fabricación 15 minutos por lo que se considera llevar el lote a 1000 piezas para que su costo estándar sea rentable.

Cada área de producción, trabaja de acuerdo al balanceo de capacidad, determinado por tiempos determinados para cada actividad, por lo que si una máquina tiene la posibilidad de producir un cierto número de piezas para elevar su eficiencia dentro del día laboral las realiza; por lo que se concreta a alimentar un inventario dentro de una producción considerable.

Un patrón que se repite mes con mes es el siguiente, el registro de órdenes de trabajo entregados a bodega (cobrables) al principio de mes es bajo pero después del 20 de cada mes se incrementa por la necesidad de cerrar el mes con el mayor número de ordenes cobrables para la empresa.

El otorgamiento de tiempo extra se efectúa de acuerdo a los planes de trabajo de cada proyecto; por lo que la mayor incidencia se da al final de mes, cuando se debe considerar para lograr incrementar el número de órdenes de trabajo entregadas y reportar dentro de la facturación.

Las órdenes de trabajo se trabajan a toda prisa y los embarques tienen un aumento temporal, sacrificando algunas normas de calidad. Una vez que pasa la crisis y termina el periodo de crisis y termina el periodo de informe, la planta vuelve a su ritmo rutinario.

La consideración de cuellos de botellas parecen cambiar de lugar, e incluso irrumpen en lugares que tienen exceso de capacidad, se confunden, debido a que cada área de trabajo tiene un considerable inventario de trabajo en proceso para hacer eficiente cada proceso, así como asegurar que tienen trabajo lo cual implica que tienen que detener órdenes de trabajo, por otras que son urgentes dando un sentido de falta de sincronización del fluido de trabajo.

Flujo de información desde que la entrega el cliente.

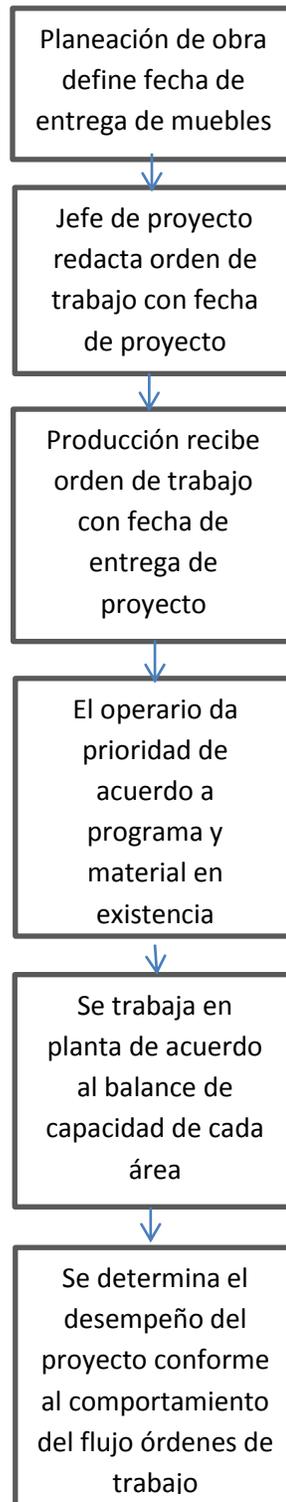


Fig. No. 6 Flujo de información de producción.

Por lo que entre muchas observaciones de la situación actual se tiene:

- a) Fechas de entrega muy largas.
- b) Fechas de órdenes de trabajo muy cortas.
- c) Materiales ausentes en el momento de tener en el área la orden de trabajo.
- d) Inventario en toda la línea de producción
- e) Acumulación de tiempos e inventarios por falta de sincronización dentro del flujo de los materiales. Etc.

El programa maestro de producción determinara el flujo de información y del proceso, dando prioridad desde el proforma.

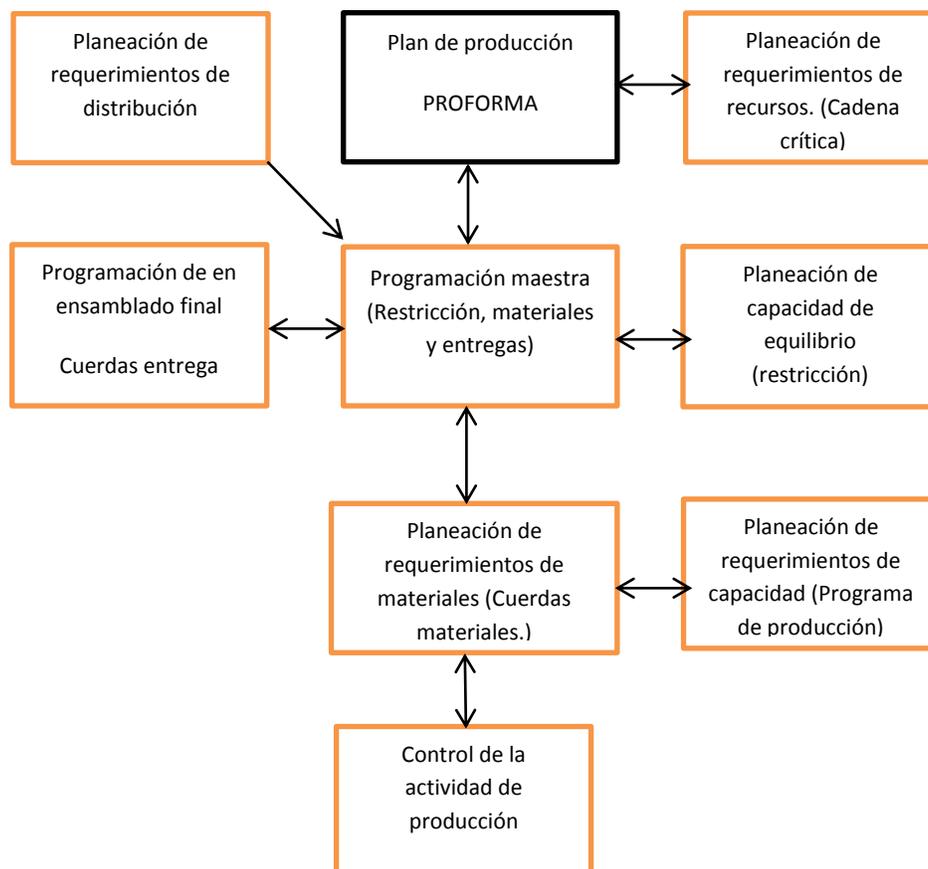


Fig. No. 7 Relación entre la programación maestra de la producción y otras actividades de planeación de la producción y del control.

2.6 Planteamiento de los objetivos del programa maestro.

Al implementarse a un nivel significativo estas metodologías, en general se obtiene lo siguiente:

La planeación de las prioridades de acuerdo a fecha de entrega de cliente.

El obtener fechas de acuerdo a la capacidad de la restricción.

Considerar fechas compromiso para obras más adecuadas de acuerdo a la entrega de los proyectos.

Mayor flujo de materiales dentro del taller.

Control de Materiales en la compra, considerando los materiales especiales.

Programación de salida en bodega.

Calidad

Las inspecciones de calidad deben de ser llevadas antes de la restricción. Un bajo nivel de inventario en proceso ayuda a las labores de control de calidad.

Costo.

El Impacto se nota en los gastos de operación. En un ambiente no sincronizado, el esfuerzo por lograr resultados se hace expeditando: tiempo extra, veladas, desperdicio de material, descubrimiento lento de defectos, fletes exprés, cambios de programa, echar montón, etc. todos estos aspectos acarrear altos costos.

Objetivos del programa maestro.

Mejora los índices de producción:

1. La Planeación y control de la producción: en torno a los indicadores Tambor, Cuerda y Amortiguador.
2. Mejorar las entrega hasta alcanzar un índice del más del 80% en entregas a tiempo.
3. Mejorar tiempo de fabricación dentro de la restricción de acuerdo al programa, solicitando cambios de diseño ó de ensamble en conjunto con ingeniería para facilitar su armado.

3.- Planeación y aplicación práctica del programa planteado.

3.1 Planeación del programa planteado.

El sistema productivo de ingeniería de interiores se considera un sistema intermitente artesanal, debido a que no es en serie, usualmente pocos productos se producen y dependen de un pedido. Un pedido se puede repetir pero no puede realizarse en serie. Recordemos que ingeniería de interiores se debe a los proyectos generados durante el año, proyectos que tienen un plan, propósito, y una meta.

La administración de proyectos implica la coordinación de esfuerzos de un número determinado de personas e influencias hacia el logro de una meta en común.

Perfil del programador.

A continuación se citan algunas de las características principales que debe poseer un programador:

Conocedor de los procesos de la industria.

Analista de base de datos (tiempos y movimientos) de cada área.

Conocimiento de materiales y proceso de producción de los mismos (metal, acrílico, cristal, pinturas, galvanoplastia etc.)

Conocimiento, interpretación y lectura de planos.

Conocimientos de inventarios, logística, administración del tiempo y gestión de materiales.

Manejo de software (Project, primavera, etc.) administración de proyectos y de órdenes de trabajo.

Manejo y relación concreta con las áreas de producción, obra y ventas.

Manejo de información y prioridades dentro la gerencia.

El siguiente diagrama muestra los pasos de la metodología que se debe emplear para realizar la planeación del programa; desde que se recibe la información por parte del cliente, la negociación pos contrato, así como el flujo de la información en cuanto se acepta el proyecto.

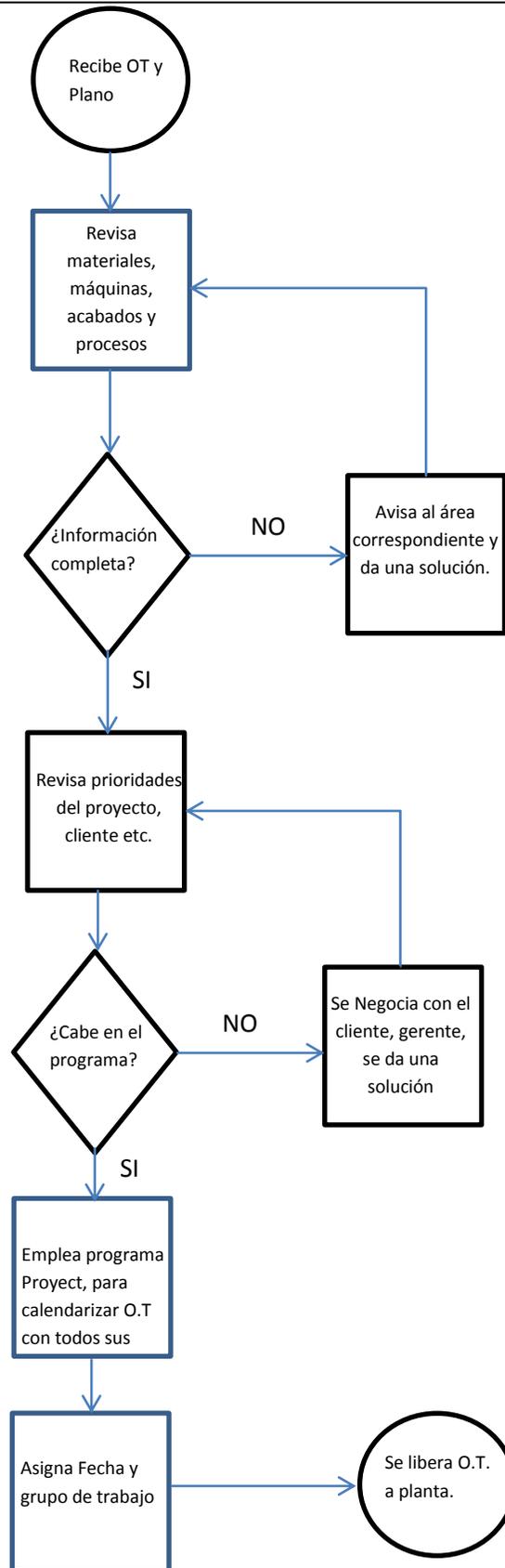


Fig. 8 Diagrama para realizar la planeación del programa maestro de producción.

3.2. Aplicación de la teoría de restricciones en el programa maestro de producción propuesto.

La teoría de restricciones sugiere el desarrollo de los cinco pasos, enseguida se da una breve explicación sobre cómo se pretende aterrizarlos en el programa propuesto:

Identificar la restricción.- Debido a que se considera un proceso especial, además también determina el ritmo de la producción, nos referimos específicamente al área de soldadura, por ello se considera restricción de sistema. Nota.- En la página 22, del segundo capítulo ya hemos agregado información que justifica esta conclusión.

Explotar la restricción.- La forma que se escogió para hacer el control y la medición de los tiempos de la restricción fue administrar el trabajo de forma adecuada, dentro de un programa desarrollado en Project. En la cual la restricción debe de trabajar sin parar; asegurándose que no le falte el trabajo por ninguna causa.

Supeditar todo lo demás a la restricción.-Todas las demás áreas de trabajo, antes de la restricción se debe asegurar tengan siempre completo el material, para la entrada a restricción, y después de que la restricción cuidar el número de re-trabajos que pueda tener para no dar causa al regreso de alguna pieza a la restricción.

Elevar la restricción.- Esta decisión se deberá considerar insuficiente la capacidad que se tiene para cumplir en fecha y forma. (subcontración de contratistas para el proceso de soldadura).

Regresar al primer paso.- Se debe de considerar y vigilar las observaciones para no estar dentro la inercia de buscar restricciones en todo momento. Con la ayuda de parámetros, variables e indicadores, etc., podremos mantener el enfoque en la restricción.

3.3 Formación del programa maestro de producción.

Programa proforma.

La formación de programa proforma considera los proyectos vendidos y los presupuestados a considerar. Este programa nos servirá para tener el enfoque global, determinado por el tamaño de cada uno de los proyectos evaluados principalmente el tiempo dentro de la restricción.

El ambiente circunstancial que tenemos dentro de producción es un ambiente de multiproyectos que incrementan los tiempos de entregas de las tareas y de los proyectos.

El siguiente análisis se da mediante una tabla generada en Excel los campos que utilizamos tiene los siguientes usos:

Cliente.- Nombre del proyecto.

Tiempo de restricción estimado (por Proyecto).- Es el tiempo estimado de la restricción (un grupo de soldadura) por mueble; por lo que nos lleva a tener una sumatoria de días restricción de acuerdo al número de muebles contenidos en el proyecto.

Σ tiempo de restricción de muebles de un proyecto.

Número de días grupo por mes.-Es el número de días dentro de un grupo a utilizarse en el mes para tener control sobre proyecto.

Estos nos ayuda a tomar decisiones de cómo equilibra el flujo del proyecto en la restricción.

Nota.- Considerando para la programación un mes: como 20 días hábiles y cinco equipos restricción, por lo que tenemos 100 días restricción a vender en un mes.

Σ Tiempo de restricción de un proyecto

= día grupo

Núm. de meses a trabajar el proyecto

Meses del año.- Se determina el probable inicio de trabajos dentro de la restricción, así como la finalización de trabajos de acuerdo a la fecha del cliente.

Cliente	Tiempo restricción	Núm. Dias/grupo	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Fecha por cliente
F.F. XALAPA	15	2			2	2	2	3	2	2	2				15 oct. 2012

Tabla No. 10 Cuantificación para pronosticar número de grupos.

La distribución de trabajo dentro del año nos da enfoque de cuando nos conviene dar inicio e inclusive si podemos parar el proyecto ó colocar más equipos de la restricción para terminar lo antes posible.

Las consideraciones para saber qué capacidad tenemos en el mes, para poder presionar a ventas y las fechas probables para hacer entregas:

		PROGRAMA PROFORMA												
DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO EN EL TRANSURSO DEL AÑO AREA METAL														
PROPUESTA														
HACIENDO TODO Y NIVELANDO GRUPOS														
		2012												2013
CLIENTES		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS		
TIEMPO RESTRICCIÓN ESTIMADO	NÚM DE DIAS/GRUPO POR MES													FECHA ENTREGA PROYECTO
F.F. OAXACA	58	8	8	8	8	8	8	8	8				30-may	
LIV. MONTERREY VALLE	130							26	26	26	26	26	20-sep	
F.F. IRAPUATO	103	21	21	21	21					21			30-ago	
LIV. CULIACAN	103								25	25	25	25	15-sep	
REM LIV. PERISUR	70	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		15-jul	
TIENDAS MASON	130		16	16	16	16	16	16	16	16	16		30-jul	
PALACIO DE HIERRO	103		17	17	17	17	17	17	17				20-may	
SEARS NUEVO	65		13	13	13	13	13						24-abr	
SAMBORNIS	10					3	3	4					05-may	
WAL-MART	10					5	5						20-abr	
FEDERATED	20		4	4	4	4	4						20-abr	
HUGO BOSS	15	2	1	2			2	2	2	2			20-jul	
VENTAS DIRECTAS	12	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1			
BOUTIQUES	9	0	1	4	3	3	3	3	2	1	1			
TOTAL GRUPO AL MES		0	40	90	94	91	78	80	86	81	100	53	51	CAPACIDAD VENDIDA
CAPACIDAD A VENDER DENTRO DEL MES			60	10	6	9	22	20	14	19	0	47	49	CAPACIDAD POR VENDER
CAPACIDAD DE TALLER 5 GRUPO TRABAJO														
CAPACIDAD TOTAL POR MES 100 DIAS RESTRICCIÓN														

Fig. 9 Programa proforma detallando la capacidad pronosticada por la restricción en el calendario anual.

Nota.-La distribución de trabajo en el año es consideración de la Dirección y la Gerencia, junto con el programador.

Formación de programa de cadena crítica

La cadena crítica es la ruta más larga en la secuencia de actividades de un proyecto, tomando en cuenta la disponibilidad de los recursos. La liga más importante con producción es que de acuerdo a la fecha de entrada de muebles y perímetros a la tienda se determina la fecha que se debe tener listos en bodega cada uno de ellos. Por lo que es importante el monitoreo de la cadena crítica, para poder determinar los criterios en el manejo de prioridades de fabricación.

Parte del proyecto está vinculado a empresa hermana de construcción por lo que la formación de su cadena crítica de esta determina en mucho las fechas de entrega de los proyectos.

Primer caso: La fecha de entrega de la cadena crítica está dentro directamente al programa proforma y por lo tanto al programa maestro de producción.

Segundo caso: la fecha de entrega de la cadena crítica no entra en la programación del proforma debido a que está muy próxima y se alcanza a negociar con el cliente la fecha de muebles.

Tercer caso: La fecha de entrega de la cadena crítica, no entra en la programación del proforma debido a que está muy próxima, se da la indicación y autorización de subcontratar equipos para la restricción, siendo programados dentro del programa maestro de la producción.

La generación y evaluación de este programa está dada por la empresa constructora; la cual se dedica a monitorear el avance del proyecto desde la obra civil tomando la visión de todo un proyecto.

La consideración de llevar varios proyectos a la vez implica que el taller modifica el tratamiento de cada orden de trabajo, y el programador, deberá administrar estas

fechas y el programa llevarse a cabo dentro de las fechas que se pactaron con el cliente principal.

EL PROGRAMA DE CADENA CRITICA PARA LA OBRA SE SUBORDINA A LOS TIEMPOS DE LA RESTRICCIÓN.

ESTOS TIEMPOS SE PROGRAMAN Y SE PRONOSTICAN DENTRO DEL PROGRAMA PROFORMA.

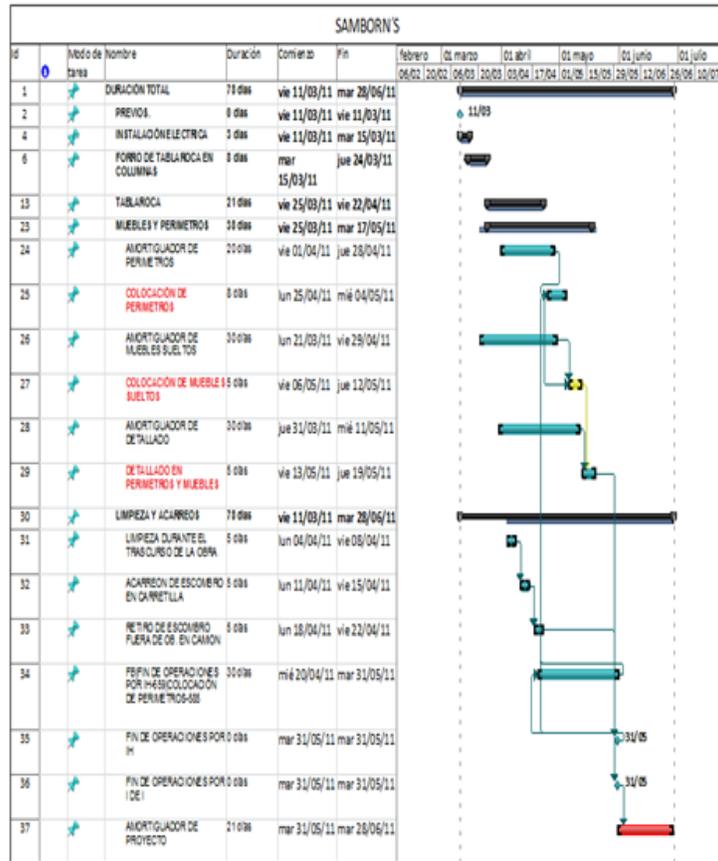


Fig. 10 Relación entrega de muebles dentro la cadena crítica.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN SEMANA 1 (31 OCT- 5 NOV)											
id	Tipo/cant.	OT	Nombre de mueble	Duración	Materiales	Inicio restricción	Termino restricción	Entrega Bodega	Cliente	Equipo restricción	oct 28 oct 29 oct 30 oct 31 nov 01 nov 02 nov 03 nov 04 nov 05 nov
1	A/24	1001	SWASTICA	2 días	sáb 27/10/12	jue 01/11/12	vie 02/11/12	lun 12/11/12	LIV. MERIDA	Hipolito	Hipolito
2	C/100	1002	MENSULA P/BARRAS	3 días	mié 31/10/12	sáb 03/11/12	mar 06/11/12	jue 15/11/12	LIV. MONTERREY	Hipolito	Hipolito
3	A/5	1012	GONDOLA F-1020	5 días	sáb 03/11/12	jue 08/11/12	mié 14/11/12	lun 26/11/12	LIV. PERISUR	Hipolito	Hipolito
4											
5	B/4	1004	RACT "T"	2 días	sáb 27/10/12	jue 01/11/12	vie 02/11/12	lun 12/11/12	LIV. MERIDA	JULIO	JULIO
6	C/25	1006	BARRAS	1 día	mié 31/10/12	lun 05/11/12	lun 05/11/12	lun 12/11/12	LIV. MERIDA	JULIO	JULIO
7	A/3	1007	RACK PANTALONERO	5 días	jue 01/11/12	mar 06/11/12	dom 11/11/12	lun 19/11/12	LIV. PERISUR	JULIO	JULIO
8											
9	C/150	1003	CRUCETAS	3 días	sáb 27/10/12	jue 01/11/12	lun 05/11/12	lun 12/11/12	LIV. MONTERREY	MARIO	MARIO
10	A/5	1008	RACK CIRCULAR	3 días	jue 01/11/12	mar 06/11/12	jue 08/11/12	mié 14/11/...	LIV. MONTERREY	MARIO	MARIO
11	B/75	1009	BRAZO PARA BARRA	2 días	dom 04/11/...	vie 09/11/12	lun 12/11/12	jue 15/11/12	LIV. MONTERREY	MARIO	MARIO
12											
13	C/125	1010	BARRAS Y BRAZO	3 días	sáb 27/10/12	jue 01/11/12	lun 05/11/12	sáb 10/11/...	LIV. PERISUR	JUAN	JUAN
14	B/25	1011	RACK SWASTICA	7 días	jue 01/11/12	mar 06/11/12	mié 14/11/12	lun 26/11/12	LIV. PERISUR	JUAN	JUAN
15											
16	A/5	1012	GONDOLA F-1020	5 días	sáb 27/10/12	jue 01/11/12	mié 07/11/12	lun 19/11/12	LIV. MERIDA	PEDRO	PEDRO
17	A/5	1013	GONDOLA F-1021	5 días	sáb 03/11/12	jue 08/11/12	mié 14/11/12	lun 26/11/12	LIV. MERIDA	PEDRO	PEDRO

Página 1

Fig. 12 Programa maestro de producción en planta.

El programa contiene la siguiente información:

Tipo y Cantidad.- Contiene el tipo de mueble y la cantidad a realizar en producción.

O.T.- Orden de trabajo consecutivo de solicitud de fabricación.

Descripción.- Nombre de mueble o descripción de la orden de trabajo.

Duración.- Tiempo que tendrá dentro de la restricción.

Materiales.- Inicio de cuerda de materiales necesarios para iniciar orden de trabajo.

Inicio Restricción.- Fecha Inicio de entrada al área de soldadura (restricción).

Término Restricción.- Fecha de salida de área de soldadura (restricción).

Fecha de Entrega en Bodega.- Fecha de entrada a Bodega.

Cliente.- Nombre del Cliente o proyecto a trabajar.

Equipo de restricción.- Nombre del supervisor de equipo de restricción ó soldadura.

A su vez el programador, con ayuda del personal a su cargo administrará y controlará las cuerdas. También tendrán a cargo el manejo del área de amortiguador la cual será un indicador de tiempo para tener lista una orden detrás de la restricción, así como el complemento del tiempo antes de la entrega a bodega, el semáforo presentará diferentes estados verde, amarillo y rojo que indicaran el estado de cada una de las ordenes de trabajo a controlar.

Los requerimientos de materiales obedecerán las fechas de entrega de materiales subordinándose al inicio de la restricción, así como a la fecha de entrega a bodega éstas se marcarán en un indicador llamado cuerdas de materiales.

4.1.- Capacitación y sensibilización del personal.

Las empresas son equipos de personas trabajando con un fin común, y el éxito o fracaso de la compañía depende en gran medida del talento del equipo.

La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno.

Es necesario orientarlo y capacitarlo; proporcionándole la información y los conocimientos necesarios para que tenga éxito en su nueva posición, aun cuando ya cuente con experiencia en el puesto.

Opción de llevar la capacitación del personal.

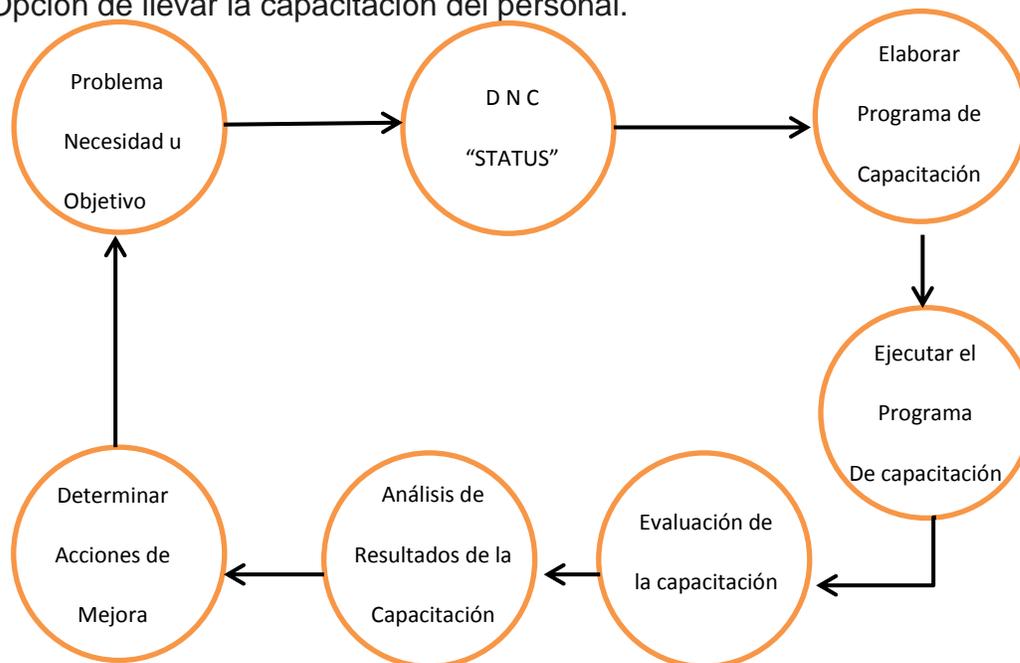


Fig. 13 Diagrama de bloques del proceso de capacitación.

Adiestramiento

El adiestramiento nos va a auxiliar para que una persona aprenda a desempeñar sus labores involucrándose de situaciones reales. El adiestramiento se torna esencial cuando el trabajador ha tenido poca experiencia en el manejo del programa maestro de producción. Utilizando el método de cuatro pasos:

1. Prepare al trabajador.
2. Muéstrole el trabajo.
3. Póngalo a prueba.
4. Sígalo en la práctica.

Cuando hablamos de capacitación y desarrollo profesional nos referimos a la educación que recibe una persona con el fin de estimular su efectividad en la posición que desempeña dentro de la compañía. Normalmente la capacitación tiene objetivos a corto o mediano plazo y busca desarrollar una capacidad específica, como por ejemplo: un curso de Excel. En contraste, el desarrollo profesional busca formar a mediano o largo plazo, líderes y ejecutivos con conocimientos y talentos específicos.

4.2 La inducción al programa maestro de producción. La inducción es el proceso inicial por medio del cual se proporcionará al individuo la información básica que le permita integrarse rápidamente al lugar de trabajo. Es común que la inducción incluya: los valores de la organización, misión, visión y objetivos, políticas, horarios laborales, días de descanso, días de pago, prestaciones, historia de la empresa, servicios al personal, etcétera. Además de estos temas, no está de más ejercer una sensibilización hacia la calidad, al servicio al cliente y el trabajo en equipo, entre otros puntos.

Aquí se debe mencionar la detección de necesidades de capacitación (DNC) para determinar el programa adecuado para el caso del programa maestro.

Para preparar esta información es necesario saber cuáles van a ser sus responsabilidades, quién va a ser su jefe directo y el organigrama de la compañía. Con este proceso, le daremos a conocer de una manera muy clara que es exactamente lo que se espera de él con referencia al programa maestro de producción.

Al realizar una “Detección de Necesidades de Capacitación”, observamos cómo se desempeñan los empleados, cómo tratan a los clientes internos, realizando cuestionarios a los empleados sobre sus intereses y evaluando su desempeño, podemos formarnos una idea sobre las necesidades de capacitación.

Realizar “Una Detección de Necesidades de Capacitación”, con referencia al programa maestro de producción y sus responsabilidades con éste.

A continuación se cita una tabla que nos muestra el grado de responsabilidad con respecto al programa maestro de producción:

EMPLEADO	ALTA	MEDIANA	BAJA
Obrero general			✓
Obrero calificado			✓
Supervisor		✓	
Técnico		✓	
Jefe de área	✓		
Gerente de producción	✓		
Director general	✓		

Tabla No. 11 Nivel de responsabilidad con respecto al programa maestro de producción.

Para cerrar bien el círculo o ciclo de la capacitación, falta hacer referencia a un programa de capacitación para cada puesto ya que cada uno debe cooperar de manera diferente. Puesto que como se ha visto el grado de responsabilidad y participación en el programa maestro cambia en función, del puesto, en la siguiente la figura se muestra un programa mínimo propuesto para la inducción del programa maestro:

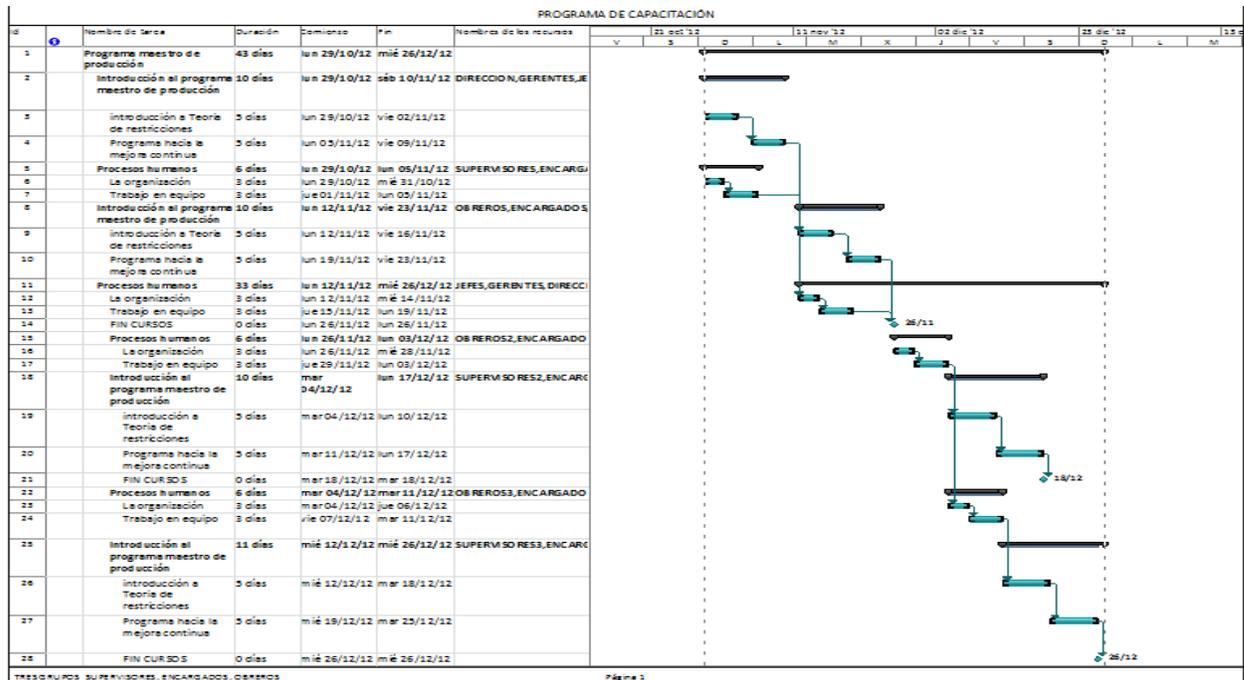


FIG. 14 Programa de capacitación para Jefes y planta.

4.3 Efectividad de la capacitación al programa maestro de producción

Una vez que los conceptos aprendidos fueron puestos en práctica y la medición de los avances reflejan resultados positivos, podemos determinar qué tan efectiva fue la capacitación impartida. Cuando un curso no tuvo el impacto esperado, puede deberse a que éste no fue bien canalizado o no se detectaron adecuadamente las necesidades de capacitación.

Si la capacitación fue efectiva, se podrá observar:

- Cambio de conducta en el personal
- Impacto positivo en la productividad de la empresa
- Mejoría en el desempeño después de la capacitación.

Según el investigador Kirk Patrick la evaluación de la capacitación tiene cuatro niveles de aplicación:

- 1.- Evaluación de reacción o salida del evento.
- 2.- Evaluación de conocimientos inmediata.
- 3.- Evaluación de la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes en el trabajo o actividad laboral.
- 4.- Evaluación del impacto de la capacitación en los resultados de la empresa.

Transmisión de conocimientos

La capacitación propiamente como tal consiste en:

- 1) Explicar y demostrar la forma correcta de realizar la tarea;
- 2) Ayudar al personal a desempeñarse primero bajo supervisión;
- 3) Luego permitir que el personal se desempeñe solo;
- 4) Evaluar el desempeño laboral y
- 5) Capacitar a los trabajadores según los resultados de la evaluación.

Es posible que haya que repetir estos pasos varias veces antes de que un trabajador capte correctamente lo que debe hacer. Cuando el trabajador ha asimilado el material, este puede;

- 6) Afianzar sus conocimientos capacitando a otra persona.

La empresa tiende a estar contratando personal que de igual manera serán responsables del programa maestro de producción, en la fig.15 se muestra la dirección que se debe seguir para evaluar secuencialmente.

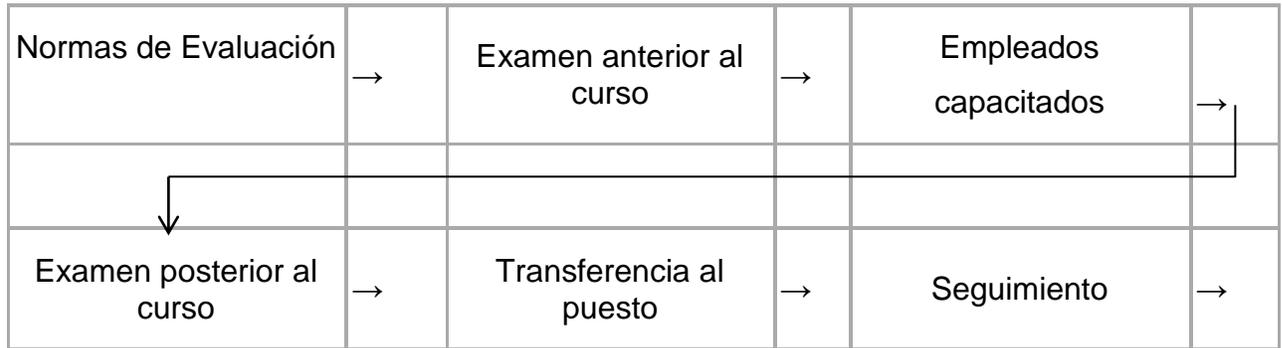


Fig. 15 Secuencia de valoración de acuerdo a los cursos de capacitación.

5.- Indicadores de evaluación y control con enfoque a la mejora continua.

5.1 Filosofía de la mejora continua y el círculo de la calidad.

En base a la filosofía de mejora continua que es una herramienta o postulado de la calidad propuesto por Deming ya adoptado por muchas organizaciones y normas en la materia. Esto quiere decir mejorar de manera continua la eficacia del sistema de administración de la calidad de la empresa mediante la política y objetivos de calidad, resultados de la auditoria, análisis de datos, acciones correctivas y revisión ejecutiva. La organización, puede estar o no certificada en Iso 9001:2008 sistema de gestión de la calidad, Requisitos pero lo realmente importantes es que exista un proceso de cambio y actualizaciones constantes.

La mejora continua puede aplicarse a todos los procesos, apoyándonos en la metodología conocida como: “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” (PHVA), la cual se refiere a la identificación sistemática y administración de los procesos y sus interacciones, que operan dentro de la organización, y esto puede describirse brevemente como:

PLANIFICAR: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

HACER: Implementar los procesos, es decir, llevar a cabo los planes como fueron concebidos, para ser sometidos a prueba en la práctica, revisadas y modificadas posteriormente.

VERIFICAR: Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos, respecto a las políticas, los objetivos y requisitos para el producto, e informar sobre los resultados es decir corroborar que los planes coincidan con lo que se está haciendo.

ACTUAR: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. Ante cualquier desviación ocurrida con respecto a los planes, se deben analizar, estimar y proponer ajustes necesarios que permitan adaptarnos a las necesidades cambiantes del entorno, de los clientes y hacia dentro de la propia organización.

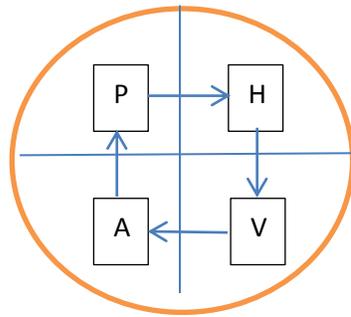


Fig. 15 Ciclo Deming

Esta herramienta de la administración de la calidad de los productos y/o servicios, que la empresa puede implementar, también se le denomina: “Círculo de la calidad o de Deming”, por la naturaleza cíclica que los cuatro pasos de la misma tienen, en las organizaciones exitosas todo hay programas o acciones de mejora que están en proceso para llevarse a cabo.

5.2.- MISIÓN, VISIÓN, VALORES Y OBJETIVOS ESTRATEGICOS.

La planeación estratégica de una empresa es un proceso de planeación del futuro de la misma, para definir sobre la base de dicho futuro, ¿Cómo estaremos?, ¿Qué debemos hacer para alcanzar el futuro propuesto?, ¿Cómo evaluar si vamos en el camino correcto?, así como plantear objetivos concretos y metas, compartir todo esto y nuestros valores para guiarnos al éxito de la organización a continuación damos cita de los elementos correspondiente:

Misión

Fortalecer a nuestros clientes en sus mercados a través de la asesoría, diseño y fabricación de muebles dentro de espacios comerciales con calidad y servicios.

Visión

Crecer en corto y mediano plazo el número de clientes, buscando el desarrollo que nos lleve hacer una empresa de clase mundial cumpliendo con el marco legal.

Buscando la ventaja competitiva que nos brinda el programa maestro de producción.

VALORES.

Satisfacción al cliente: proporcionaremos a nuestros clientes y consumidores un servicio honesto y un producto de calidad uniforme para satisfacer sus requerimientos.

Profesionalismo: realizaremos nuestro trabajo con aplicación, esmero, plenamente capacitados de forma tal, que se satisfagan las necesidades de nuestros clientes internos y externos.

Formalidad: brindaremos suficiente confianza y seguridad a todos aquellos con quienes interactuamos, buscando se vea reflejada en el compromiso con el que afrontamos nuestras actividades cotidianas y también en la calidad de nuestros productos finales.

Seriedad: afrontaremos con suma responsabilidad cada uno de los compromisos contraídos con nuestros clientes, apegándonos a la normatividad establecida por la dirección de la empresa.

Honestidad: actuaremos de acuerdo a las normas y procedimientos marcados por la empresa, así fieles a los principios morales para servir con un alto sentido ético a nuestros clientes.

Experiencia: valor que nos permitirá contar con el entrenamiento, capacitación y habilidad de todos nuestros colaboradores para así reforzar la respuesta del equipo, aprovechando al máximo las cualidades de cada uno de los integrantes en beneficio de todos.

Lealtad: compromiso de sinceridad e identificación con la empresa, respondiendo a sus expectativas a través de la confianza mutua entre trabajadores, clientes y uno mismo.

Respeto al trabajo: valorar a todos nuestros colaboradores sobre todo el trabajo que desempeñan, otorgándoles un trato digno y justo. En la empresa se considera el respeto como la base fundamental para el óptimo desarrollo de las buenas relaciones interpersonales.

Objetivos estratégicos.

- 1.- Mejorar nuestra presencia en el mercado nacional de productos y servicios de muebles para tiendas departamentales.
- 2.- Incrementar el número de clientes, la comunicación y la satisfacción de los mismos.
- 3.- Establecer procesos de mejora continua en la logística administrativa que impacte de manera directa todas las operaciones de la empresa.

La relación constante del programa maestro de producción y el primer objetivo estratégico mejorar los tiempos y ofrecer mayor servicio al mercado nacional en el mercado determinado por la efectividad del programa maestro de producción.

Así como la relación con el segundo objetivo busca que el programa maestro de producción ayude a tener un menor de incertidumbre en el rastreo de órdenes de trabajo.

5.3 Definición y tipos de indicadores.

Una organización está obligada a buscar que los procesos puedan alcanzar los resultados planificados, la administración debe buscar que se lleven a cabo correcciones; normalmente esto se hace mediante acciones correctivas, también planificadas, implantadas y monitoreadas y que requieren un cierto grado de seguimiento y medición para evaluar nuevamente el impacto de las acciones emprendidas. Solo podemos mejorar lo que se puede controlar y sólo podemos controlar lo que podemos medir.

Un indicador es: El instrumento que sirve para mostrar o indicar algo; el término "Indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuentas de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser medidos, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Los indicadores deberán reflejarse adecuadamente la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica – productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

Un indicador de desempeño es una medida que describe cuan bien se están desarrollando los objetivos de un plan, programa o proyecto.

Los indicadores tienen dos objetivos:

Función descriptiva.- Aporta información sobre el estado real de una actuación o programa.

Función valorativa.- Añade a lo anterior un juicio de valor basado en antecedentes objetivos.

La calidad y utilidad de un indicador (como instrumento de medición de las variables asociadas al cumplimiento de objetivos) se determinan por la claridad y relevancia de las metas asociadas a él.

Un requisito previo es el establecimiento previo de los objetivos y metas “lo que será medido”.

Su medición entrega un “valor de comparación el cual está referido a alguna meta asociada con el indicador.

La meta de un indicador es el valor óptimo esperado, al establecerlo como algo alcanzable pero motivante para la organización, por ello suele utilizarse valores máximo, mínimo y promedio, se requiere de todo un proceso de monitoreo y en ocasiones hasta estadístico.

Tipos de indicadores.

Desde el punto de vista de dichas actuaciones en la dimensión de la eficiencia, eficacia, calidad y economía.

Economía: Buscan la administración adecuada de los recursos usados. El concepto se refiere a la manera en que se hace uso de los recursos en pos del cumplimiento de los objetivos.

En el programa de producción un indicador de este tipo sería el aumento de contratos y de proyectos con referencia a un periodo de tiempo determinado así como, ahorros en la entrega.

Eficiencia: El concepto se refiere a la relación entre la producción y el uso de sus recursos o insumos. Producir el máximo de unidades, dado el número de insumos, o usar el mínimo de insumos para producir un número de unidades...

¿Cuál es la productividad de los recursos utilizados? Productividad parcial (media).

Eficacia: Cual es el grado de cumplimiento de los objetivos, número de beneficiarios, número de usuarios, etc.

Efectividad: Revela la capacidad de satisfacer las demandas planeadas por la comunidad externa, reflejando la capacidad de respuesta a las exigencias de la sociedad.

Indicadores de eficacia.- La obtención de resultados en productos o servicios. Entonces mide el grado de cumplimiento de los objetivos y metas establecidos a través de los productos o resultados obtenidos. Permite medir el logro de los resultados en pro de la satisfacción de requisitos al cumplir con todos los atributos de los productos o servicios exigidos por los clientes.

Indicadores de eficiencia.- De generación de impactos en el entorno. Estos miden el impacto de los resultados en el cliente o usuario, es decir en el entorno. Lo que puede entenderse como la medición del logro de los objetivos de la organización o del proceso, en términos de participación en el mercado, adaptación a las necesidades de los clientes, productividad, competitividad y crecimiento.

Se considera la siguiente formula de eficiencia:

$$Ef = \frac{\text{Valor real}}{\text{Valor planeado}} \times 100\%$$

Los indicadores y el macro-proceso. Toda organización se puede observar como un proceso global y a su interior se pueden identificar una serie de subprocesos. Todo proceso tiene unos insumos de entrada, a los cuales se le aplican una serie de recursos por medio de actividades que constituyen el proceso en sí, para luego obtener un resultado, un servicio o producto como salida.

5.4 Definición de indicadores de monitoreo del programa

La relación entre los indicadores y los objetivos estratégicos le dan sustento a la meta del programa maestro de producción debido a que cada uno de ellos aporta puntos de convergencia para la consolidación del funcionamiento empresarial.

La estrategia nos lleva a considerar la integración del monitoreo y, medición del programa maestro de producción, como pauta para conseguir los objetivos buscados en la misión y visión de la empresa, por lo que una parte de lo que buscamos al consolidar el programa maestro de producción, es impactar a todas las operaciones de la empresa.

En la evaluación del programa maestro de producción se debe tener en cuenta la evaluación de toda la planta buscando las mejoras en el flujo de materiales, inventarios en proceso y los niveles de gastos de operación. Considerando la información requerida y la vigilancia del cumplimiento de las metas buscadas.

En el marco de nuestros objetivos estratégicos se concretan los criterios para la evaluación de nuestros indicadores, nos ayudaran a alcanzar las metas en los procesos que tienen mayor impacto el programa maestro de producción.

A continuación consideremos las siguientes tablas:

Objetivo estratégico	Cuantificación del objetivo	Factores Críticos	Dimensiones críticas	Indicadores
Mejorar nuestra presencia en el mercado nacional de productos y servicios de muebles para tiendas departamentales.	1. Incrementar el número de proyectos a nivel nacional.	1.a. Entregar a tiempo las ordenes de trabajo acuerdo al programa maestro de producción.	Tiempo	1.a.1. $\frac{\text{Número de o.t. en tiempo}}{\text{Número de o.t. en total}} \times 100$
		1.b. Número de cotizaciones aceptadas por un cliente potencial, de acuerdo al programa maestro de producción.	Costo	1.b.1. $\frac{\text{Número de cotizaciones aceptadas por clientes potenciales}}{\text{Número de cotizaciones total de clientes potenciales}} \times 100$
Incrementar el número de clientes, la comunicación y satisfacción de los mismos.	2. Aumentar el número de pedidos por los clientes.	2.a. Realizar tiempos de acuerdo al programa maestro de producción considerando las necesidades del cliente.	Tiempo	2.a.1. $\frac{\text{Número de o.t. en tiempo}}{\text{Número de o.t. en total}} \times 100$
		2.b. Incrementar los costos finales para un proyecto vendido, según las necesidades del cliente.	Costo	2.b.1. $\frac{\text{Costo final} - \text{Costo presupuestado}}{\text{Costo presupuestado}} \times 100$

Tabla No. 12 Indicadores de programa maestro de producción.

Objetivo estratégico	Cuantificación del objetivo	Factores Críticos	Dimensiones críticas	Indicadores
Establecer procesos de mejora continua en la logística administrativa que impacte de manera directa todas las operaciones.	3. Aumentar la eficiencia de las áreas de acuerdo al comportamiento con el programa maestro de producción.	3.a. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa maestro de producción en un periodo semestral, en el área de compras.	tiempo	3.a.1. $\frac{\text{Número ordenes surtidas a tiempo por compras}}{\text{Total de ordenes trabajo solicitadas a compras}} \times 100$
		3.b. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa maestro de producción en un periodo de semestral, en el área de entrega a cliente o bodega	Tiempo	3.b.1. $\frac{\text{Total de ordenes trabajo entregadas a tiempo}}{\text{Número ordenes trabajadas}} \times 100$
		3.c. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa, en un periodo semestral, dentro de en la restricción (proceso soldadura).	Tiempo	3.c.1. $\frac{\text{Número ordenes en tiempo de la restricción}}{\text{Total de órdenes trabajo en la restricción}} \times 100$

Número/ indicador	Estado Actual	Valores del indicador mínimo	Valores del indicador Estándar ó meta	Valores del indicador máximo.	Metas de procesos 1 específicos Ventas	Metas de procesos 2 específicos Ingeniería del producto	Metas de procesos 3 específicos compras	Metas de procesos 4 específicos Producción	Metas de procesos 5 específicos Manto.
1.a.1. $\frac{\text{Número de o. t. en tiempo}}{\text{Número de o. t. en total}} \times 100$	60%	65%	75%	85%	0%	15%	30%	40%	15%
1.b.1. $\frac{\text{Número de cotizaciones aceptadas por clientes p}}{\text{Número de cotizaciones total}} \times 100$	5%	5%	15%	25%	40%	15%	20%	20%	5%

Tabla No. 12 Indicadores de programa maestro de producción.

Número/ indicador	Estado Actual	Valores del indicador mínimo	Valores del indicador Estándar ó meta	Valores del indicador máximo.	Metas de procesos 1 específicos Ventas	Metas de procesos 2 específicos Ingeniería del producto	Metas de procesos 3 específicos compras	Metas de procesos 4 específicos Producción	Metas de procesos 5 específicos Manto.
2.a.1. $\frac{\text{Número de o.t.en tiempo}}{\text{Número de o.t.en total}} \times 100$	65%	80%	85%	95%	5%	15%	25%	40%	15%
2.b.1. $\frac{\text{Costo final} - \text{Costo presupuestado}}{\text{Costo presupuestado}} \times 100$	2%	5%	7%	10%	40%	15%	20%	20%	5%

Número/ indicador	Estado Actual	Valores del indicador mínimo	Valores del indicador Estándar ó meta	Valores del indicador máximo.	Metas de procesos 1 específicos Ventas	Metas de procesos 2 específicos Ingeniería del producto	Metas de procesos 3 específicos compras	Metas de procesos 4 específicos Producción	Metas de procesos 5 específicos Manto.
3.a.1. <i>$\frac{\text{Núm. ordenes surtidas a tiempo por compras}}{\text{Total ordenes trabajo solicitadas a compras}} \times 100$</i>	60%	70%	75%	80%	10%	15%	40%	20%	15%
3.b.1. <i>$\frac{\text{Total de ordenes trabajo entregadas a tiempo}}{\text{Número ordenes trabajadas}} \times 100$</i>	75%	80%	85%	90%	10%	15%	25%	35%	15%
3.c.1. <i>$\frac{\text{Número ordenes en tiempo de la restricción}}{\text{Total de órdenes trabajo en la restricción}} \times 100$</i>	70%	70%	75%	85%	10%	15%	25%	35%	15%

Tabla No. 12 Indicadores de programa maestro de producción.

5.5 Criterios de evaluación de los indicadores de resultados.

La organización requiere asumir su responsabilidad de las metas hacia donde queremos llegar, considerando la adopción de un proceso de planificación de una estrategia corporativa.

La consideración de la visión, misión son un una referencia sumamente importante para determinar las acciones a tomar en cuanto a políticas a cumplir con los objetivos estratégicos marcados, donde el programa maestro de producción establece relaciones para contribuir a conseguir los objetivos de la empresa.



Fig. 16 Panorama para la evaluación de los indicadores.

5.6 Tablero de gestión y control integral.

El comportamiento de la empresa bajo el sistema del programa maestro de producción nos llevara a tener resultados que mediante sus indicadores habrán de evaluar el estatus de la empresa. Y junto con el planteamiento de un tablero de gestión y control

integral nos ayudara a tomar decisiones significativas para alcanzar la meta de la empresa.

El tablero de gestión y control integral es una herramienta de administración permite contar con información confiable para la toma de decisiones en distintas escalas, ya sea en la fase operativa diaria como en instancias de alta gerencia donde se decide la misión, visión, valores, objetivos y estrategias de la empresa.

El tablero de gestión y control integral está constituido por un conjunto de indicadores financieros, operativos o de gestión, agrupados en un informe o reporte a los fines de contar con información clave en forma sencilla y resumida para el apoyo de la toma de decisiones cotidianas.

El tablero de gestión y control integral nos ayudara a:

Diagnosticar.- Evaluar y juzgar una situación.

Decidir.- Optar por una alternativa

Planear.- elegir el futuro deseado y el mejor modo de alcanzarlo

Controlar.- asegurar el rumbo para alcanzar los objetivos.

En sus diferentes niveles de acción operativa, directiva y estratégica (gerencial).

El efecto más importante de contar con procesos de medición administrativa es el impacto que la incorporación de dichos procesos genera dentro de la empresa al incluir un ejercicio metódico de autorevisión de la gestión que nos permita cuestionar y mejorar la forma en que se desempeña la empresa, reconociendo lo que la empresa realiza en forma eficiente y abordando la problemática de aquellos procesos que la empresa no está realizando en forma óptima.

En nuestro caso el tablero nos indicaría los registros del comportamiento del programa maestro de producción y su gestión con las áreas que de acuerdo con los indicadores,

deben tomar medidas para encaminarnos a cumplir la visión, misión, políticas y estrategias dentro de nuestra organización.

Considerando lo siguiente desarrollamos nuestro tablero de gestión y control integral con los siguientes parámetros, con ellos buscamos tener ligados nuestros indicadores, objetivos empresariales, tolerancia específicas, alarmas, acciones y compromisos de acuerdo a las áreas involucradas de la empresa u organización.

Parte integrante de los indicadores: Proceso, objetivo estratégico, cuantificación de objetivo, factores críticos, indicador.

Parte integrante de las tolerancias: Frecuencia de medición, seguimiento anual

Parte integrante de las alarmas: Observaciones periodo 1, observaciones periodo 2 con sus respectivos colores (verde, amarillo y rojo).

Parte integrante de los compromisos: Meta buscada por la organización.

De acuerdo con el planteamiento del tablero de gestión y control integral cada uno de los colores determina el nivel de comportamiento de cada uno de los indicadores por lo que el nivel de responsabilidad es el siguiente:

Monitoreo en color verde.- El personal de producción se hará cargo de acuerdo al programa maestro de producción siguiendo puntualmente los intervalos de tiempos y prioridades que señale dicho programa.

Monitoreo en color amarillo.- Los jefes de cada uno de los departamento tendrán que tomar acción hasta que el proceso vuelva a estar en un nivel verde de otra forma llevaran acciones de corrección para no dejar que el proceso llegue a nivel rojo.

Monitoreo en color rojo.- El personal de producción, Jefes departamentales, dirección y representante del cliente se involucraran para generar avisos, ayudar generando acciones que ayuden a restablecer los tiempos del programa de producción.

TABLERO DE GESTIÓN Y CONTROL INTEGRAL

PROCESO	OBJETIVO ESTRÁTEGICO	CUANTIFICACIÓN OBJETIVO	FACTORES CRITICOS	INDICADOR	TIPO	FRECUENCIA MEDICIÓN	SEGUIMIENTO ANUAL		META	OBSERVACIONES PERIODO 1	OBSERVACIONES PERIODO 2
							1	2			
PROCESOS INTERNOS	Mejorar nuestra presencia en el mercado nacional de productos y servicios de muebles para tiendas departamentales.	1. Incrementar el número de proyectos a nivel nacional.	1.a. Entrega a tiempo las ordenes de trabajo acuerdo al programa maestro de producción.	$\frac{\text{Número de o. t. en tiempo}}{\text{Número de o. t. en total}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	75%	85%	75%	VERDE	VERDE
			1.b. Número de cotizaciones aceptadas por un cliente potencial, de acuerdo al programa maestro de producción.	$\frac{\text{Número de cotizaciones aceptadas por clientes potenciales}}{\text{Número de cotizaciones total}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	10%	12%	15%	ROJO	VERDE
PROCESOS CLIENTES	Incrementar el número de clientes, la comunicación y satisfacción de los mismos.	2. Aumentar el número de pedidos por los clientes.	2.a. Realizar tiempos de acuerdo al programa maestro de producción considerando las demandas del cliente.	$\frac{\text{Núm. de muebles entregados} - \text{Núm. de muebles solicitados inicial}}{\text{Número de muebles en total}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	65%	75%	85%	ROJO	AMARILLO
			2.b. Incrementar los proyectos vendidos.	$\frac{\text{Numero de cotizaciones dentro de contrato}}{\text{Número de cotizaciones dentro de contrato y extras}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	5%	8%	7%	ROJO	VERDE
APRENDIZAJE CRECIMIENTO	Establecer procesos de mejora continua en la logística administrativa que impacte de manera directa todas las operaciones.	3. Aumentar la eficiencia de las areas de acuerdo a comportamiento en el programa maestro de producción	3.a. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa maestro de producción en un periodo semestral, en el área de compras.	$\frac{\text{Número ordenes a tiempo por compras}}{\text{Total de ordenes trabajo solicitada a compras}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	60%	70%	75%	ROJO	VERDE
			3.b. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa maestro de producción en un periodo de semestral, en el área de entrega o bodega	$\frac{\text{Total de ordenes trabajo entregadas a tiempo}}{\text{Número ordenes trabajadas}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	80%	85%	85%	VERDE	VERDE
			3.c. Cumplimiento de fechas de acuerdo al programa, un periodo semestral, dentro de en la restricción (proceso soldadura).	$\frac{\text{Número ordenes en tiempo de la restricción}}{\text{Total de ordenes trabajo en la restricción}} \times 100$	EFICIENCIA	SEMESTRAL	60%	75%	75%	ROJO	VERDE

CONCLUSIONES.

Las empresas manufactureras deben volver a examinar sus principios y sistemas tradicionales, en particular los sectores de la planeación y el control. Debido a que las necesidades cambian constantes así como las exigencias de los clientes, para no dejar atrás las ventajas competitivas que ofrecen, esto lo demuestran los numerosos indicadores económicos, de eficiencia y productividad de la empresa.

La ventaja competitiva de una empresa radica en su capacidad para elaborar productos y dar servicios de calidad, tener un excelente comportamiento en cuanto a fechas de entrega y mantener un costo de producto que permita competir. En condiciones de establecer un flujo sincronizado de productos en toda la planta que corresponda a la demanda del mercado en forma oportuna.

Las mediciones operativas de los procesos internos, procesos con el cliente y Aprendizaje crecimiento, nos ayudaran como indicadores de comportamiento del nuestro programa que se extiende por todas las áreas con su debida importancia y responsabilidad para cada una. Ayudar a la directiva a tomar decisiones y acciones importantes que influyan en el mercado, para mejorar tanto la posición competitiva como la rentabilidad de la empresa.

Unas de los objetivos del programa es arrancar la incertidumbre que se crea en los eventos dependientes y las fluctuaciones estadísticas que son comunes en muchas de las operaciones de manufactura. La presencia simultánea de ambos fenómenos en la industria manufacturera tiene consecuencias muy serias. Debido a que las capacidades de los recursos no se pueden equilibrar, se pueden determinar dos categorías de recursos: Los cuellos de botella y los que nos son cuello de botella.

Considerando que el tiempo en el cuello de botella es de vital importancia para determinar la administración de los recursos. Las interacciones que hay entre los recursos llevan a la conclusión de que hay una marcada diferencia entre poner en acción y utilización de los recursos. En muchos casos, es posible poner en acción un

recurso en especial uno que no es cuello de botella independientemente de que tan útil o productivo sea al sistema o procesos. El grado posible de utilización de un recurso que no sea cuello de botella está limitado por el sistema. Y al poner en acción un recurso, sin utilizarlo, para alcanzar objetivos de la planta resulta un costoso desperdicio.

Existen restricciones en todas las empresas y estas limitan la capacidad de la empresa para mejorar su productividad y ganar más dinero, considerar que esto es parte pilar del programa de producción planteado. El manejo de la restricción su administración así como la parte de interrelación con las áreas importantes de la empresa determina la rapidez del flujo de compra de materiales, de proceso, compromisos con los clientes y determinar el crecer o mantener la fuerza laboral que nos ayuda a atender a nuestros clientes.

El método de cinco pasos de goldratt desarrollo por primera vez, marca el hecho que solo algunas restricciones son las que limitan el desempeño global de la compañía. Por lo que se demuestra que con una estructura básica en un programa maestro de producción se consigue tener un flujo sincronizado de las diferentes áreas inician desde ventas, compras, producción, distribución y almacenamiento de los productos solicitados por el cliente. Por los que los procedimientos y técnicas con los cuales se evalúan cada acción en términos de la meta común de nuestra empresa.

El concebir dentro del programa maestro de producción y remarcar los conceptos tambor, amortiguador y cuerda marca un método práctico y muy eficaz para lograr sincronía en muchas actividades manufactureras complejas y dinámicas. El tambor ofrece un método para enfrentar el problema, utiliza un análisis minucioso de la capacidad de la planta y de la industria a fin de reconocer las restricciones del sistema, la cual mejora la calidad del plan detallado para producción que de ello resulta. Los amortiguadores se establecen para proteger el desempeño de los devastadores efectos de las discontinuidades, deben estar colocados estratégicamente en la planta y su tamaño será al grado de recuperación de la empresa. La cuerda ofrece un sencillo

método y directo para controlar los procesos, establece centros de liberación en puntos estratégicos dentro del proceso, dichos puntos requieren programas y disciplina para mantener un flujo controlado.

Las empresas restringidas por su producción son las que, en la actualidad no pueden producir todo el producto que pueden vender, la técnica para ayudar a este tipo de flujo del producto, incluyen la eliminación del tiempo ocioso, la reducción de tiempo de preparación del procesamiento por unidad, la mejora del control de calidad, la reducción de la carga física de trabajo y la compra de capacidad adicional. El análisis eficaz de los amortiguadores de tiempo es la clave para detectar las áreas que causan los principales problemas, y que restringen el desempeño.

A fin de mejorar en forma impresionante las operaciones de manufactura, requiere un claro conocimiento de la estructura básica de la planta, así como de los diversos problemas que hay y sus causas principales. Con el empleo del programa maestro de producción nos llevará a conocimientos como punto de partida, aplicar todos los grupos completos y sistemáticos de principios, lineamientos y procedimientos de la manufactura para dirigir sus empresas hacia niveles de competitividad y rentabilidad cada vez mayores.

Bibliografía

1.-KALPA JIAL

Manufactura Ingeniería y Tecnología

Editorial Pearson Educación

Cuarta edición 2002

2.- NARASIMHAN L. SEETHARAMA

Planeación de la producción y control de inventarios

Editorial Hall Hispanoamericana, S.A.

Segunda edición.

3.- FORGARTY DONALD W.

Administración de la Producción e Inventarios.

Editorial Continental S.A. de C.V. México.

Segunda edición.

4.- SUM NARASIMHAN,

DANNIS W. MCLEAVEY

Planeación de la producción y control de inventarios.

Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.

Segunda edición.

5.- ELIYAHU M. GOLDRATT

Y JEFF COX

La meta

Ediciones Castillo

Segunda edición.

6.- MICHAEL UMBLE

M.L. SRIKANTH

Manufactura Sincrónica

Editorial CECSA

Segunda edición.

7.- THOMAS CARBETT

La contabilidad del trupt

Ediciones piénsalo

Segunda edición.

8.- ELIYAHU M. GOLDRATT

El síndrome del pajar

Ediciones castillo S.A. de C.V.

Cuarta edición.

Dirección electrónica

<http://www.cnnexpansion.com/economia>

[http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/cgic/cgic/Ejeinvestigacion/Bibliografia/miercol
es_cofereciaplenariadecierre.pdf](http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/cgic/cgic/Ejeinvestigacion/Bibliografia/miercoles_cofereciaplenariadecierre.pdf)

[http://www.presentacionlunapark.edu.co/main/gestion-directiva/tablero-indicadores-de-
calidad/](http://www.presentacionlunapark.edu.co/main/gestion-directiva/tablero-indicadores-de-calidad/)

Glosario.

AMORTIGUADOR.- Es un colchón ó tolerancia de tiempo ó material utilizada en puntos críticos del proceso para proteger el throughput del sistema. El tipo, tamaño y ubicación de los amortiguadores depende del flujo de producto y de la demanda del cliente.

CAD/CAM.- (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing). Integración de un diseño ayudado por computadora y una producción ayudada por la computadora para lograr la automatización desde el diseño hasta la producción.

CIM.- Integración de las computadoras.

CNC.- Control numérico computarizado.

CUELLO DE BOTELLA.- Es cualquier recurso cuya capacidad sea menor a la demanda que el mercado le imponga.

CUERDAS.- Acciones requeridas para apoyar el flujo del tambor. Intervalo de tiempo para suministrar materiales al flujo de procesos.

CALIDAD.- Conformidad con los requerimientos.

CADENA CRÍTICA.- Ruta más corta para desarrollar un proyecto subordinada a una restricción del sistema.

DNC.- Detección de necesidades.

ERP.- Planeación de recursos de la empresa.

JIT.- Justo a tiempo.

MRP.- Planeación de requerimientos de materiales.

MRP II.- Planeación de recursos de producción.

OPT.- Tecnología de producción optimizada.

OT.- Orden de trabajo

PLANEACIÓN.- Proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado dentro del sistema.

PROFORMA.- Principio de la programación maestra en base a un pronóstico de venta y presupuestos aprobados.

PROGRAMACIÓN.- Acción de crear un programa.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.- Plan que autoriza a la fábrica a producir cierta cantidad de artículo específico.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN (MPS).- Programa construido con anticipación. El programa maestro de producción, expresado en configuraciones, cantidades y fechas específicas. Se debe tomar en cuenta el pronóstico, el plan de producción y otras consideraciones importantes tales como pedidos atrasados disponibilidad de material, disponibilidad de capacidad, políticas y metas de administración.

PROYECTO.- Conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo.

RESTRICCIÓN.- Es cualquier elemento que limita a la organización de lograr más altos niveles de desempeño, puede ser físicas, de mercado, ó políticas.

RRC.- Recursos restrictivos de la capacidad.

RECURSO NO CUELLO DE BOTELLA.- Es cualquier recurso cuya capacidad es mayor a la demanda impuesta por el mercado.

TOC.- Theory of Constraints. (Teoría de Restricciones)

TAMBOR.- Es el proceso programado que da el ritmo a toda la planta. Este debe tener las necesidades del cliente con las restricciones del sistema.