



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION EN OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS METALICAS EN UNA EMPRESA DE INGENIERIA

2935

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO - ELECTRICISTA

P R E S E N T A:

JORGE GOMEZ TINAJERO

ASESOR: ING. YOLANDA BENITEZ TREJO



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Planeación y Control de La Producción En Obra Civil y
Estructuras Metálicas En Una Empresa de Ingeniería "

que presenta el pasante: Jorge Gomez Tinajero
con número de cuenta: 8712559 - 3 para obtener el título de :
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 8 de Marzo de 2001

PRESIDENTE Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez

VOCAL Ing. Yolanda Benitez Trejo

SECRETARIO Ing. José Manuel Medina Monroy

PRIMER SUPLENTE Ing. Guillermo Santos Olmos

SEGUNDO SUPLENTE Ing. Rolando Cortés Montes de Oca

[Handwritten signatures and dates]
9/10/01
11/03/01
11/20-16-201
9/8/01
8/03/01

- A LA MEMORIA DE MIS PADRES

“ PORQUE LAS PERSONAS PUEDEN DESAPARECER PERO SOLO EL
RECUERDO DE AQUELLOS QUE LOS CONOCIMOS ES LO UNICO QUE
LOS MANTIENE VIVOS “

- A LA UNICA PERSONA QUE REALMENTE CREYÓ EN MI

“ EL GRAN MAESTRO FRANCISCO JAVIER ROJAS ESPINOZA “

(GRACIAS MAESTRO POR SUS VALIOSAS ENSEÑANZAS)

Planeación y control de la Producción en obra civil y estructuras metálicas en una empresa de ingeniería

Presenta Jorge Gómez Tinajero
para obtener el título de Ingeniero
Mecánico Electricista

Asesor:
Ing. Yolanda Benitez Trejo

PROLOGO:

Cuando se trata de hacer un prologo se debe tomar muy en serio la tarea y más aún si lo que se desea es plasmar la verdadera intención del trabajo. Adentrarse en cualquier área de la ingeniería es como asomarse a un mundo verdaderamente vasto y fascinante; si intentamos recorrer completamente la cortina que lo envuelve y quisiéramos mirar de frente no alcanzaríamos a comprender totalmente la complejidad que esto encierra, por tal motivo debemos de seguir una metodología y adecuarla a nuestras necesidades muy particulares; ahora bien aunque al principio de elaborar el presente trabajo, se contaba con una gran cantidad de información y una necesidad de conocer sobre sistemas de planeación, además de una inquietud personal generada desde las mismas aulas de esta **Facultad De Estudios Superiores Cuautitlán** no se contaba con la experiencia ni la familiarización en tales temas como él (**M. R. P.**) o cualquier otro tipo de modelo tan versátil como es el de (**J. I. T.**) sabemos que al realizarlos de acuerdo a la metodología ya estudiada los beneficios en relación costo - eficiencia son grandes.

La pregunta obligada es : ¿ cómo puedo aplicar estos modelos ?.

La respuesta es teniendo sistemas de buenas manufacturas a cargo de un departamento de **ingeniería**, y en nuestro caso sólo se logrará mediante una educación adecuada en las aulas de **La Facultad** con cursos más técnicos y la posibilidad de realizar ejemplos llevados a la práctica es decir que el alumno tenga la posibilidad de meter las manos y no dejar todo escrito en un papel, que la carrera sea menos **Teórico Científica**.

Porque está visto que se tienen todas las bases para desarrollar esto y más; el alumno egresado está listo para **Diseñar**, solamente que en México no se diseña, sólo hay mantenimiento de los equipos e instalaciones o se supervisa y administra un proceso ya hecho.

Aplicar lo visto en las aulas a la industria con un método particular recién aprendido, será una tarea nueva y sólo siguiendo la metodología descrita se llegará a una buena conclusión.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se ha desarrollado como una investigación de planeación y requerimientos de materiales (P.R.M.) y concluye con una aplicación práctica; contiene planteamientos concretos como son las técnicas de la PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES y su aplicación.

La planeación de un proceso productivo puede ser a corto, mediano y largo plazo, en el caso práctico que se presenta es a corto plazo y este involucra la determinación y cumplimiento de fechas de entrega es así como las capacidades, se aplican para encontrar la planeación de prioridades.

Todo resulta por una inquietud muy personal de querer aplicar los conocimientos adquiridos durante la estancia en la carrera de I. M. E.; atendiendo a los objetivos del plan de estudios moderno de ingeniería en LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN que son educar a una persona en las habilidades necesarias para contribuir a la sociedad moderna y mejorar aptitudes en esas habilidades peculiares del ingeniero. La responsabilidad de crear los cursos para satisfacer esas necesidades, depende de los problemas de cada escuela en particular y están sujetas a ciertas restricciones. La primera de ellas es el tiempo que le toma a un estudiante para graduarse.

Los estudiantes (¡y también sus padres!) quisieran terminar sus estudios en cinco años, pero los profesores quieren que los estudiantes salgan debidamente preparados para los retos técnicos y de investigación del mundo exterior, y los cursos necesarios para lograr esta meta generalmente requieren de cinco años, cuando menos; entonces los estudiantes se deciden por algunas de las áreas terminales y con algunos cambios en los cursos y algunas interrupciones, se las arreglan para terminar sus estudios en cinco años y algunas veces un poco más.

CAPITULO I**PLANEACION Y CONTROL DE SISTEMAS DE MANUFACTURA**

1.1 PROGRAMACIÓN MAESTRA	1
1.1.01 MODELO DE GRAFICACIÓN ACUMULATIVA	1
1.1.02 DIFERENCIAS A TRAVÉS DEL TIEMPO	1
1.1.03 PROMESAS DE PEDIDOS	3
1.1.03 EL REGISTRO DE TIEMPOS ESCALONADOS	3
1.1.05 EL PROCESO DE ADQUISICIÓN	4
1.1.06 REQUISICIONES DE ÓRDENES DE COMPRA	4
1.1.07 SOLICITUD DE PRESUPUESTOS	4
1.1.08 ÓRDENES DE COMPRA	5
1.1.09 INSPECCIÓN DE LAS PIEZAS DE INGRESO	5
1.1.10 ENTREGA DE LAS PIEZAS COMPRADAS	5
1.1.11 COSTO DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN	5
1.2 METODOS PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DEL LOTE	5
1.2.01 MÉTODOS PUNTO DE REORDEN	6
1.2.02 MODELO CLÁSICO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO	7
1.2.03 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO CON INSUFICIENCIAS	7
1.2.04 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO CON DESCUENTOS POR CANTIDAD	9
1.2.05 MODELO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PRODUCCIÓN (EPQ)	10
1.2.06 MODELOS CON DEMANDA VARIABLE Y TIEMPO DE ENTREGA CONSTANTE	10
1.3 MODELOS CON DEMANDA CONSTANTE Y TIEMPO DE ENTREGA VARIABLE	11

CAPITULO 2

MODELOS DE INVENTARIOS BASADOS EN LA DEMANDA DE MATERIALES

2.0 MODELOS DE INVENTARIOS BASADOS EN LA DEMANDA DE MATERIALES	12
2.0.01 DIAGRAMA PARA DEMANDA DE PARTES	12
2.1 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE EXPLOSION DE PARTES	13
2.1.01 COMO PRODUCIR TABLAS (P.M.R.)	14
2.1.02 TOMANDO COMO NOMENCLATURA DE ACUERDO CON SUS SIGLAS	14
2.1.03 REQUERIMIENTO BRUTO DE COMPONENTE	16
2.1.04 HEURÍSTICA DEL TAMAÑO DEL LOTE (P.M.R.)	17
2.1.05 HEURÍSTICA DE LOTE POR LOTE (LPL)	17
2.2 SISTEMAS DE INVENTARIO JUSTO A TIEMPO	17
2.2.01 BENEFICIOS DEL (JAT)	18
2.2.02 RELACIÓN DE COSTO - EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS JUSTO A TIEMPO	18
2.2.03 INGENIERÍA DE MANUFACTURA (PROCESOS)	19
2.2.04 RUTAS DEL PROCESO	20
2.2.05 PROGRAMACIÓN	20
2.3.01 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD	20
2.3.02 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE EL USO DE FACTORES GENERALES	22
2.3.03 LAS LISTAS DE CAPACIDAD (RENDIMIENTO MÁXIMO)	22
2.3.04 PERFILES DE LOS RECURSOS	22
2.3.05 MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN DENTRO DE UNA CÉLULA DE TRABAJO	
2.3.06 LA REGLA DEL MENOR TIEMPO DE PROCESO (MTP)	23
2.3.07 LA REGLA DE LA FECHA DE VENCIMIENTO (FDV)	23
2.3.08 LA REGLA DEL TIEMPO DE HOLGURA (RTH)	24
2.3.09 LAS REGLAS DE MÁQUINAS MÚLTIPLES	24

2.4.01 PRIMERO EN LLEGAR, PRIMERO EN SER ATENDIDO Y LA PROGRAMACIÓN ALEATORIA (P.E. LL P. E. S. A. Y P. A.)	24
2.4.02 ENVÍOS O DESPACHOS	25
2.4.03 EXPEDICIÓN	26

CAPITULO 3

AMBIENTES DE ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION E INVENTARIOS

3.1 LONGITUD DEL HORIZONTE DE PLANEACIÓN	29
3.2 PLANEACIÓN A LARGO PLAZO	30
3.2.01 PRONÓSTICO COMERCIAL	30
3.2.02 PLANEACIÓN DE PRODUCTO DE VENTAS	30
3.2.03 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	30
3.3 PLANEACIÓN A MEDIANO PLAZO	30
3.3.01 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE DISTRIBUCIÓN	30
3.3.02 ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA	30
3.3.03 PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN	31
3.3.04 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD APROXIMADA	31
3.3.05 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	31
3.3.06 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD	31
3.3.07 PLANEACION A CORTO PLAZO	32
3.3.08 ADMINISTRACION DE PROYECTOS	32
3.3.09 MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO (JAT)	32
3.3.10 PROGRAMACIÓN DEL ENSAMBLE FINAL (PEF)	32
3.3.11 PLANEACION Y CONTROL DE ENTRADA / SALIDA	32
3.3.12 CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCION (CAP)	32
3.3.13 PLANEACION Y CONTROL DE LAS COMPRAS	32

3.3.14 PLANEACION DE LOS REQUERIMIENTOS DE RECURSOS (PRR)	33
3.3.15 PERFIL DE RECURSOS	33
3.3.16 REQUERIMIENTOS DE LOS RECURSOS	33
3.3.17 RECURSOS FINANCIEROS	34
3.3.18 INTEGRACION DE LOS PLANES	34
3.4 EL PROBLEMA DE LA PLANEACION AGREGADA Y LA PLANEACION DE LA CAPACIDAD	34
3.4.01 PROGRAMACION MAESTRA EN APLICACIÓN PARA MANUFACTURA EN SITIO FIJO (PM) (PROYECTO)	34
3.4.02 INTERFACES	35
3.4.03 ENSAMBLADO- ACABADO CONTRA PEDIDO	35
3.4.04 DISEÑO ESPECIAL PARA EL CLIENTE Y FABRICACIÓN CONTRA PEDIDO	35
3.4.05 LA ESTRUCTURA DE MATERIALES	36
3.4.06 ESTRUCTURA BASICA DE MATERIALES (EBM)	36
3.4.07 NIVELES Y ESTRUCTURA DE ARBOL A MULTINIVEL	36
3.4.08 EL HORIZONTE DE PLANEACIÓN	37
3.4.09 DISEÑO CREACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	37
3.4.10 PLANEACION DE LA CAPACIDAD APROXIMADA (PCA)	38
3.4.11 CONTROL DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION	38
3.4.12 LO DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)	38
3.4.13 CALCULO DEL (DPP) DISCRETO	38
3.4.14 CÁLCULO DEL (DPP) ACUMULATIVO	39
3.4.15 CONSUMO DEL PRONÓSTICO	39
3.4.16 PROGRAMA DE ENSAMBLE FINAL (PEF)	39
3.5 EL PROGRAMADOR MAESTRO	39

CAPITULO 4

CASO PRACTICO DE APLICACIÓN

4.1 IMPLEMENTACIÓN A UN CONCURSO DE AEROVÍAS DE MEXICO PARA LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA.	42
4.2 CATALOGO DE CONCEPTOS	46
4.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	55
4.4 PLAN DE AVANCE DE OBRA	73
4.5 ELABORACION DE TABLAS (PMR) PARA LA PLANEACIÓN DE MATERIALES	74
4.6 DIAGRAMAS DE EXPLOSION DE PARTES	46
4.7 TABLAS DE CONTROL PARA MATERIALES	82
4.8 TABLAS DE SEGUIMIENTO SEMANALES EN EL AVANCE DE OBRA	86
4.9 ANALISIS DE RESULTADOS.	89
CONCLUSIONES	91
BIBLIOGRAFIA	93



1.1 PROGRAMACIÓN MAESTRA

El programa maestro no es el resultado del pronóstico de ventas, en realidad es el establecimiento de la producción programada, en oposición a la demanda anticipada.

Los pronósticos de ventas pueden verse como las entradas críticas para determinar las programaciones maestras. Sin embargo, el programa maestro también toma en cuenta tanto las limitaciones de la capacidad de la fábrica como la necesidad de utilizar al máximo posible dicha capacidad.

El programa maestro determina la demanda y el programa de adquisición, para todos los componentes de la producción contenidos en los artículos finales en proceso.

El sistema de inventario conocido como Planeación de requerimiento de materiales (PRM), facilita la adquisición y la fabricación de los componentes de la producción.

1.1.01 MODELO DE GRAFICACIÓN ACUMULATIVA

El modelo de graficación acumulativa es un método sencillo de programación gráfica. Primero se elige un periodo de programación, por lo general de varias semanas y hasta meses. Por lo común, se elige un período de programación, que es el intervalo en que se construirá el programa maestro. Usualmente, a este periodo se le conoce como Horizonte de Planeación.

El programador grafica las unidades acumulativas requeridas por el programa maestro en la duración del horizonte de planeación. La demanda de ventas acumulativa sobre el horizonte de planeación se trazan a continuación en la misma gráfica. La diferencia entre la producción acumulativa y la demanda acumulativa es el inventario de artículos finales que se espera tener durante cualquier periodo de planeación.

1.1.02 DIFERENCIAS A TRAVÉS DEL TIEMPO

Los modelos sencillos de graficación acumulada no consideran la diferencia entre los pronósticos y las ventas reales. Conforme avanza el programa, periodo por periodo, a través del horizonte de planeación, estos dos términos pueden diferir.

Se está aplicando un horizonte de planeación de 12 meses. Es el 1° de enero. Un saldo de 40 unidades se ha acarreado del mes anterior.

Las entradas de la tabla se calculan de la siguiente forma:

Para cada uno de los primeros cuatro meses se ha prometido pedidos de 5 unidades mensuales

Estos pedidos deben satisfacerse, además del pronóstico de ventas.

Para enero la demanda total es de 10 unidades del pronóstico de ventas más las 5 unidades que se prometieron previamente.

Esto deja $40 - 15 = 25$ unidades disponibles a fines de enero.

Puesto que para febrero, marzo y abril se han prometido 15 unidades en total, solo se dispone de $25 - 15 = 10$ unidades para prometerlas a finales de enero. Se puede determinar la cantidad disponible a finales de cualquier periodo.

Apartir de la relación:

$$A_t = A_{t-1} + MPS_t - F_t - O_{pt}$$

Donde:

A_t = Cantidad programada para producción en el periodo t, de acuerdo con el programa

MPS_t = Las existencias disponibles al final del periodo t

F_t = Demanda pronosticada para el periodo t

O_{pt} = Cantidad de unidades del pedido, que se había prometido entregar durante el periodo

La cantidad disponible para promesa en cualquiera de los periodos se define con la siguiente ecuación:

$$ATP_t = A_t - \sum_{i=t+1}^n O_{pi}$$

Donde:

ATP_t = La cantidad disponible para prometer en el periodo t

El método de diferencias a través del tiempo es un modelo de Graficación acumulativa que toma en cuenta estas discrepancias.

1.1.03 PROMESAS DE PEDIDOS

Las promesas de pedidos refinan el procedimiento de diferencias a través del tiempo.

De nuevo, la producción acumulativa y el pronóstico de ventas acumulativo se trazan en el horizonte de planeación. Las ventas pronosticadas y las reales se comparan entre sí.

Con este método, debe haber un cúmulo de pedidos pendientes. En otras palabras, la demanda de artículos finales de producción debe exceder el abasto disponible en cualquier periodo.

El programa maestro, los pronósticos de ventas y las ventas reales se comparan entre sí. Esta comparación permite que se comprometa el artículo final para embarcarlo al cliente en periodos futuros del horizonte de planeación.

1.1.04 EL REGISTRO DE TIEMPOS ESCALONADOS

Es en esencia, la presentación tabular del procedimiento descrito en la sección anterior, trabajaremos sobre la tabla siguiente en la cual presentamos unos datos como ejemplo para ilustrar mejor este tipo de modelo.

Tomando como ejemplo:

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Pronóstico</i>	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20
<i>Pedidos</i>	5	5	5	5								
<i>Disponible</i>	25	10	55	40	30	10	50	30	10	50	30	10
<i>Disp. P promesas</i>	10	0	50				50			50		
<i>MPS</i>				60				60			60	

Los pedidos se generan en el programa maestro de la siguiente forma:

De fines de febrero, se arrastra un total de 10 unidades.

La demanda total para marzo es de 15 unidades 10 del pronóstico de ventas y 5 que se habían prometido desde antes

Las 10 unidades disponibles no bastan para satisfacer esta demanda

Por lo tanto el programa maestro necesita de 60 artículos finales más para que estén disponibles a principios de marzo.

Al aplicar la ecuación de existencias disponibles al final del periodo, se obtiene la cantidad disponible a fines de este mes

(55 unidades). La ecuación de cantidad disponible para prometer en el periodo da el valor de las 50 unidades disponibles para promesa durante marzo.

Todas las demás entradas de la tabla se determinan de esta forma. La cantidad programada de 60 es arbitraria.

1.1.05 EL PROCESO DE ADQUISICIÓN

Uno de los primeros pasos del proceso de producción es el de conseguir las piezas compradas. La decisión “fabricar o comprar” no es siempre fácil, las partes compradas son las que no pueden manufacturarse en la fábrica.

Hay ocasiones en que las piezas que pueden manufacturarse internamente también se compran fuera. En condiciones normales, se elige la alternativa menos costosa.

1.1.06 REQUISICIONES DE ÓRDENES DE COMPRA

Lo normal es que dicha requisición la complete la persona que desea que se consiga el material.

El encargado de la orden de compra elige el tipo de pieza o material

Las especificaciones y el proveedor deseado y, por lo general, es el encargado quien calcula el costo de la pieza que se va a pedir.

Por ultimo, se asigna el número de cuenta a la que se cargará el costo del pedido.

1.1.07 SOLICITUD DE PRESUPUESTOS

El departamento de compras se comunicará con varios proveedores para solicitar presupuestos con respecto al pedido. Por lo general, se elige el más bajo. La pieza solicitada en la requisición de **orden de compra** a menudo se reemplaza con un equivalente de menor costo.

1.1.08 ORDENES DE COMPRA (OC)

Indica la intención de la organización de conseguir una cantidad específica de una pieza o material a un costo unitario acordado previamente.

1.1.09 INSPECCIÓN DE LAS PIEZAS DE INGRESO

Las piezas se revisan en el momento en que se reciben para asegurarse de que cumplen con los niveles de calidad establecidos.

1.1.10 ENTREGA DE LAS PIEZAS COMPRADAS

Es en este punto que el costo del pedido se cargará a la cuenta establecida, desde el principio, en la requisición de la orden de compra.

1.1.11 COSTO DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN

Las ordenes de compra globales (OCG) se establecen en acuerdo con convenios sobre costos, cantidades, niveles de calidad y programación de entregas.

1.2 METODOS PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DEL LOTE

El concepto de determinación del tamaño del lote conduce a dos preguntas con respecto de las piezas que se fabrican o se compran. La primera es cuándo se debe colocar el pedido y la segunda, cuántas piezas deben pedirse.

Un sistema de determinación del tamaño del lote es el de Punto de Reorden. Las tiendas de departamentos, las tiendas de abarrotes y las que venden refacciones para automóviles, son ejemplos de organizaciones que usarían este sistema.

Los sistemas de inventario basados en la explotación de materiales son los que se utilizan para la cuestión de la determinación de los tamaños del lote.

Los sistemas de inventarios utilizan la heurística de la determinación del tamaño del lote.

1.2.01 MÉTODOS PUNTO DE REORDEN (MPR)

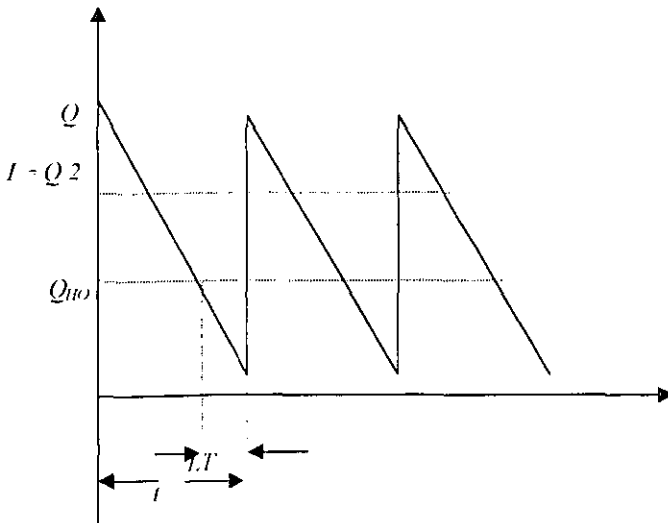
A continuación se sintetizan los supuestos en los cuales se basan este método.

- La demanda anual es constante y se conoce con exactitud.
- Los pedidos se reciben al instante
- Se conoce el tiempo de entrega y es constante.
- Se conocen los costos del pedido y son independientes del tamaño del mismo.
- El precio de compra es constante y puede variar según el tamaño del pedido
- Hay capacidad de almacenaje disponible para guardar hasta un año de demanda de un artículo.

También se resumirán los supuestos asociados con cada uno de los métodos, pero no se presentarán las derivaciones matemáticas de cada uno de los sistemas.

Notación: Al escribir la notación de la determinación del tamaño del lote, es necesario hablar del concepto de ciclos de inventario.

Tomando como ejemplo:



Comienza por suponer que se acaba de recibir un pedido de “ Q ” unidades, se presume una demanda constante, por lo que el nivel de existencias desciende a un ritmo lineal.

Se supone que no se llega a la escasez y se coloca un segundo pedido de Q_{10} unidades, que será el **punto de reorden**. El nivel máximo de existencias es Q unidades y el mínimo es cero el nivel de existencias promedio es $Q/2$.

Esta notación es la que se usará en las siguientes secciones:

IC	costo total de inventario
TICO	TIC óptimo o mínimo para un tamaño de lote determinado
Q	Tamaño de lote o cantidad del pedido
Qo	Tamaño de lote óptimo, correspondiente al TICo
R	Demanda anual en unidades por año
CH	Costo de retención por unidad-año.
Cp	Costo de pedido en dólares por pedido.
Cs	Costo de insuficiencia en dólares, por unidad falta-año
Qro	Punto de reorden en unidades
LT	Tiempo de entrega
B	Reserva o nivel de existencias de seguridad
I	Nivel de inventario
S	Precio de venta en dólares por unidad

1.2.02 MODELO CLÁSICO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO

(EOQ) por sus siglas en inglés, este modelo determina una cantidad de pedido tal que minimice la suma de los costos del pedido anuales así como los costos de mantenimiento para la pieza pedida.

La cantidad de pedido óptimo se da en la ecuación:

$$Q_o = (2RC_p / C_{11})^{1/2}$$

El costo mínimo de inventario total anual resulta de la ecuación:

$$TIC_o = (2RC_p C_{11})^{1/2}$$

1.2.03 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO CON INSUFICIENCIAS

Es posible adaptar el modelo de tal forma que admita situaciones de insuficiencias de existencias.

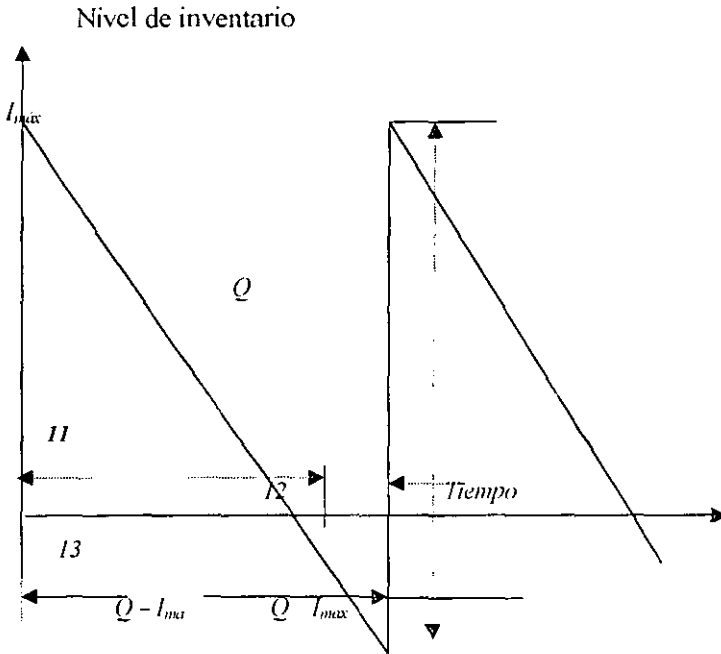
En condiciones reales siempre o generalmente siempre se dará el caso de insuficiencias; porque si queremos tener una cantidad en existencia debemos de contar con ella desde el principio del periodo anterior o de lo contrario, al final de este periodo tendremos cero existencias.

y por lo tanto al principio de El periodo en observación estaremos con un requerimiento y sin existencias disponibles (*STOCK*) para poder satisfacer ni la más mínima necesidad.

Es decir para poder contar con un artículo determinado primero debemos crearlo.

Las insuficiencias se originan por muy diversas causas, pero la más común y frecuente sucede cuando se tiene que satisfacer en forma repentina un pedido que no estaba contemplado.

Tomando como ejemplo:



En esta ilustración, el saldo máximo de inventario durante cualquier ciclo es I_{\max} . El periodo de saldo de inventario positivo es t_1 . Durante el periodo t_2 se acumula una insuficiencia de $Q - I_{\max}$ unidades. Se necesita un pedido de tamaño Q para restituir el inventario hasta su nivel anterior de I_{\max} . El tamaño del pedido es Q . De este total, el faltante es $Q - I_{\max}$ unidades. El tamaño de pedido óptimo y el correspondiente costo de inventario mínimo resulta de las siguientes ecuaciones:

$$Q_0 = (2RC_p / C_{Hf})^{1/2} \{ (C_{Hf} + C_s) / C_s \}^{1/2}$$

$$TIC_0 = (2RC_p C_{Hf})^{1/2} \{ C_s / (C_{Hf} - C_s) \}^{1/2}$$

Estas ecuaciones son válidas cuando $Q = Q_0$

1.2.04 CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO CON DESCUENTOS POR CANTIDAD:

Los proveedores ofrecen productos a precios de descuento siempre que se coloquen pedidos grandes, para este modelo vamos a definir el parámetro:

F_{II} = que define los costos de retención como un porcentaje fijo de valor anual de inventario de la pieza que se desea surtir.

El costo anual de inventario para este modelo queda definido en las ecuaciones:

$$Q_0 = (2R C_p / SF_{II})^{1/2}$$

$$TIC = C_p R / Q + SR + SF_{II} (Q/2)$$

En el caso de un pedido con descuento por cantidad, el precio por unidad debe decrecer conforme aumente la cantidad.

El usuario debe verificar que el valor que se obtenga para Q caiga dentro de la cantidad en que se emplea el valor de S todo esto para la primera ecuación.

Si esta ecuación da un valor de Q menor que el valor más bajo del intervalo de cantidad, el valor obtenido de Q no se utiliza en el cálculo.

En vez de ello, se elige el valor menor de "Q" del intervalo de cantidad en que se aplica S . Este valor se sustituye en la ecuación de costo total de inventario óptimo para obtener el costo total de inventario.

Si el valor que se obtuvo de Q es mayor que el valor más grande del intervalo de cantidad, de nuevo no se utiliza el valor obtenido de Q en la ecuación de tamaño de lote óptimo. En su lugar, se elige el valor mayor de Q en el tamaño de cantidad en que se aplica S .

Los cálculos anteriores se realizan para todos los diferentes valores de S y sus tamaños de cantidad correspondiente. Se determina el costo de inventario asociado con cada valor de S . La política de pedido óptimo es la cantidad (y valor de S) que tenga el costo total mínimo de inventario.

1.2.05 MODELO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PRODUCCIÓN (MCEP):

Una pieza se produce en forma interna a un ritmo de p unidades al día durante un período de t_p días. Si la demanda diaria de la pieza es de r unidades diarias, entonces el saldo de inventario aumenta en $(p-r)$ unidades por cada día de producción.

Al final del periodo de producción hay un saldo de inventario de $t_p(p-r)$ unidades. El tamaño de pedido óptimo y el correspondiente costo de inventario resultan de las ecuaciones:

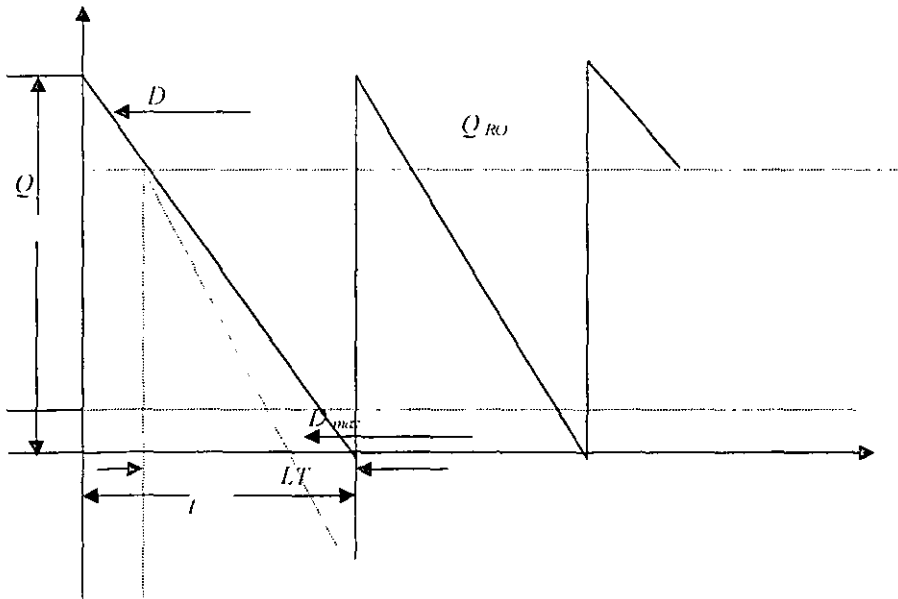
$$Q_o = \left\{ \frac{2RC_p}{C_H(1-r/p)} \right\}^{1/2}$$

$$TIC_o = \left\{ 2RC_p C_H(1-r/p) \right\}^{1/2}$$

1.2.06 MODELOS CON DEMANDA VARIABLE Y TIEMPO DE ENTREGA CONSTANTE:

Todos los modelos suponen que la demanda del producto es constante, pero esto ocurre muy rara vez en la práctica.

Tomando como ejemplo:



Cada ciclo pedido, la demanda se da a un ritmo promedio de D . Mientras que las existencias decrecen a un ritmo constante

durante el ciclo de inventario, variarán en realidad, de acuerdo con alguna distribución estadística hasta que se llegue al punto

de reorden Q_{ro} . El método se concentra en determinar la variación de la demanda durante el tiempo de entrega o LT.

Si continúa la demanda del tiempo de entrega al ritmo promedio, el saldo de existencias llegará exactamente a cero en el momento en que llegue el siguiente pedido.

El nivel de servicio es aquel porcentaje de tiempo durante cualquier ciclo de pedido en el que no se agotarán las existencias.

Mientras mayor sea el nivel de servicio, mayor será el nivel de existencias de seguridad.

Los modelos de faltantes suponen que cuando se escasea el inventario, el producto puede volver a pedirse, con lo que se satisface la demanda en una fecha posterior.

Los modelos de ventas perdidas suponen que cuando el inventario es insuficiente, la demanda de unidades faltantes se pierde permanentemente.

El costo de volver a pedir las piezas o de las ventas perdidas también se da cuando en cualquier ciclo de inventario se presentan insuficiencias.

Los modelos aquí presentados se sabe que la demanda del tiempo de entrega varía de acuerdo con las distribuciones normales o de poisson.

En la práctica, la demanda de producto rara vez varía de acuerdo con estos tipos de distribución. Por ello, para tales situaciones, se recomiendan las distribuciones de probabilidad discreta.

1.3 MODELOS CON DEMANDA CONSTANTE Y TIEMPO DE ENTREGA VARIABLE

Se aplica el modelo anterior pero con los siguientes cambios:

La demanda de r unidades diarias ahora es constante

El tiempo de entrega varía de acuerdo con alguna distribución estadística conocida.

2.0 MODELOS DE INVENTARIOS BASADOS EN LA DEMANDA DE MATERIALES

Estos sistemas de inventario se basan en la planeación de requerimientos y administración de materias primas.

El sistema de inventario basado en la demanda de materiales más popular se llama planeación de requerimientos de material (PRM).

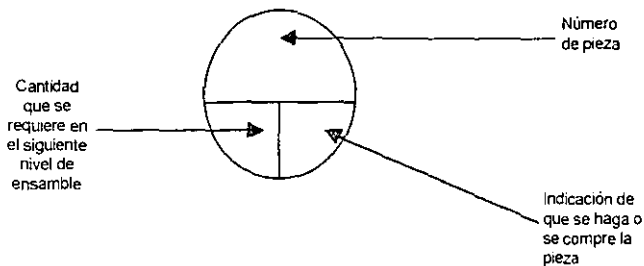
La planeación de requerimientos de materiales examina la relación de ensamble entre un producto final en proceso y las piezas que lo componen.

Dichas programaciones garantizan que se produzcan suficientes componentes y subensambles en el momento correcto y en las cantidades adecuadas para satisfacer la demanda pronosticada para los artículos finales.

2.0.01 DIAGRAMA PARA DEMANDA DE PARTES (EXPLOSION DE PARTES)

Se conoce como lista de materiales.

El diagrama indica: "Qué va con qué" en el artículo fabricado. Cada pieza o subensamble discreto se indica en un nodo diferente del diagrama:

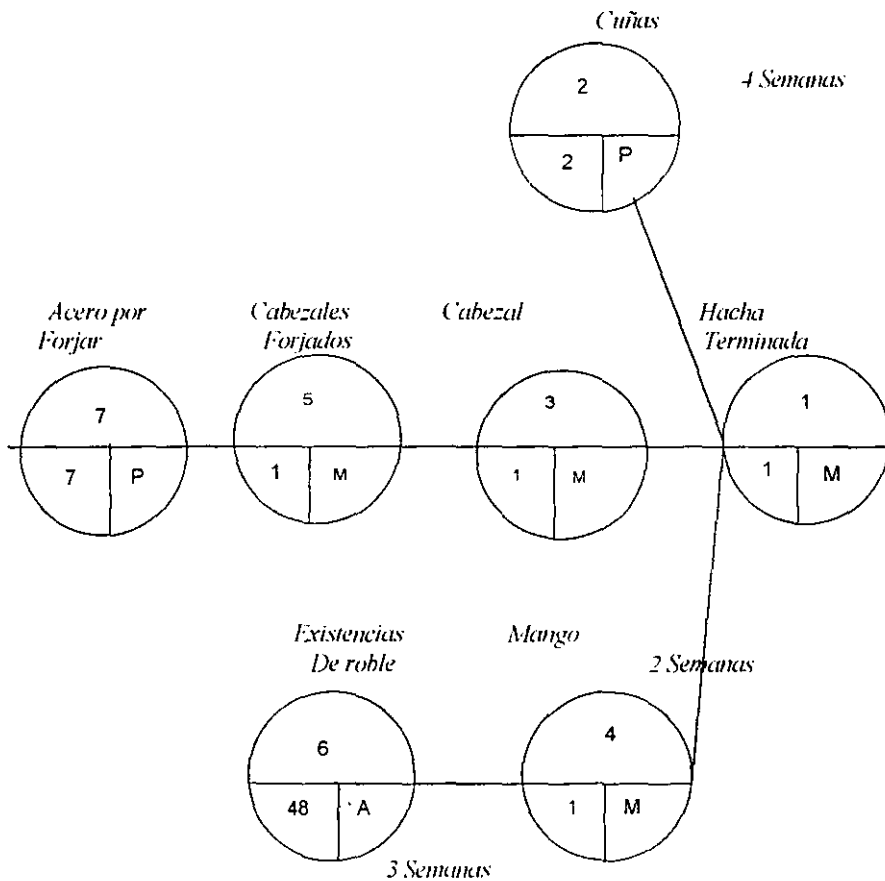


La mitad superior del nodo contiene el número de pieza del componente o ensamble. La porción inferior izquierda del nodo indica el número de pieza o subensamble que se necesita en el siguiente nivel de ensamble. Finalmente, la parte inferior derecha del nodo indica si la pieza debe fabricarse o comprarse.

2.1 EJEMPLO DE DIAGRAMA DE EXPLOSION DE PARTES

Presenta las piezas que componen un hacha de mango de madera.

Existen cuatro niveles de ensamble distintos y los nodos que corresponden a cada nivel de ensamble están acomodados en columnas dentro del diagrama. Los tiempos de entrega de compra o manufactura se indican a la derecha de cada nodo en la mayoría de los casos en las uniones de ensamble en el diagrama.



2.1.01 COMO PRODUCIR TABLAS (PMR)

La lógica del PMR se ilustra mejor con un ejemplo numérico detallado. Todos los programas de producción están en función del tiempo. Los períodos que se utilizan en la producción de estos programas se conoce como " cubos de tiempo ".

En la práctica los cubos de tiempo mas empleados se expresan en semanas o meses.

2.1.02 TOMANDO COMO NOMENCLATURA DE ACUERDO CON SUS SIGLAS

REQUERIMIENTOS BRUTOS (RB): La cantidad de piezas componentes que se requiera para satisfacer el programa maestro de cualquier cubo de tiempo.

RECIBOS PROGRAMADOS (RP): El pedido de cantidad "Q" programado para llegar al principio del cubo de tiempo.

CUBOS DE TIEMPO (CT) : Es el tiempo de entrega para la pieza o componente

A DISPOSICIÓN (AD) : Es la cantidad de la pieza o componente que queda al final del cubo de tiempo, para cualquier periodo.

PEDIDOS PLANEADOS (PP) : Un pedido de tamaño determinado; que se inició durante un período " t ", este pedido llegará como recibo programado.

Para obtener la cantidad a disposición se utiliza la siguiente ecuación:

$$AD_t = AD_{t-1} + RP_t - RB_t$$

DONDE:

AD_t = Piezas disponibles al final del periodo " t "

RP_t = Recibos programados que deben llegar al principio del periodo " t "

RB_t = Necesidades brutas que se deben satisfacer en el periodo " t "

Supongamos que el programa maestro para el hacha terminada es como se muestra en la siguiente tabla:

Semana	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Demanda	25	25	50	50	75	75	50	50	25	25

La lógica del **PMR** se podrá aplicar de la siguiente manera:
 Debe de haber 25 artículos finales al principio del periodo 21 el tiempo de entrega para los artículos finales es de una semana. Este tiempo abarca hasta el ensamble final.
 Ahora bien como lo que se busca es un programa para los artículos finales, comenzaremos por determinar los requerimientos brutos de la tabla y es en sí el programa maestro.

Semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Requerimientos Brutos		25	25	50	50	75	75	50	50	25	25
Recursos Programados		25	25	50	50	75	75	50	50	25	25
Disponibile		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedido Planeado	25	25	50	50	75	75	50	50	25	25	

Supongamos que se hace un pedido aparte para la demanda de cada periodo, este se convierte en el renglón de pedido planeado, el renglón de pedido planeado es idéntico al de los requerimientos brutos, pero comienza una semana antes.
 Como los recursos programados son exactamente iguales a los requerimientos brutos de cada periodo, todos los saldos disponibles al final del periodo son de cero.

2.1.03 REQUERIMIENTO BRUTO DE COMPONENTE

Se puede determinar al analizar la relación entre los nodos padre y de componente en el diagrama de explotación de partes (el nodo al que va el nodo de componente se conoce como nodo padre). Los requerimientos brutos para cualquiera de los nodos de componentes es función de los pedidos planeados de los nodos padres de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$RB_c = PP_p (Q_g)$$

Donde:

RB_c = Requerimientos brutos del nodo de componente

PP_p = Pedidos planeados para el nodo padre

Q_g = Es la cantidad que se encuentra entre el nodo del componente y el nodo padre.

Tomando como ejemplo un nodo de componente del diagrama de explotación de partes que se tiene anteriormente, los requerimientos brutos de cuñas son los pedidos planeados para el nodo 1 tomado de la figura y multiplicado por dos, dentro de una tabla (**PMR**) esto quedaría así:

Semana	15	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Reqs. Brutos				50	50	100	100	150	150	100	100	100	50	50
Recursos Programados								400				600		
Disponible			40 0	35 0	300	200	100	350	200	100	0	550	50 0	
Pedido Planeado				40 0				600						

Supongamos que al final del período 19 hay un total de 400 cuñas.

El saldo disponible al final de cada período puede obtenerse al

restar del saldo inicial de existencias, los requerimientos brutos del período, y se proyecta un saldo de 100 cañas para el final del período 23, este saldo no basta para satisfacer la demanda programada para el período 24 que en este caso es de 150 unidades.

Resulta entonces necesario programar un pedido de cañas para que llegue al principio del período 24 este pedido es de 400.

El tiempo de entrega es de 4 semanas. Para que llegue en el período 24, el pedido debería colocarse en el período 20, aplicando la ecuación para piezas disponibles al final del período obtenemos el saldo del período 24 hasta el 27.

El saldo disponible para el final del período 27 es de cero, resulta necesario programar otro pedido para que llegue al principio del período 28, este pedido sea de 600 unidades, esta cantidad se puede mostrar como recibo programado en el período 28. El pedido planeado correspondiente se muestra en el período 24.

2.1.04 HEURÍSTICA DEL TAMAÑO DEL LOTE (HTL)

La determinación del tamaño del lote en un ambiente de **PMR** equivale a determinar cuántos periodos de requerimientos brutos se deben combinar en un pedido planeado.

2.1.05 HEURÍSTICA DE LOTE POR LOTE (HLL)

Especifica que se debe colocar un pedido aparte para cada período de tiempo. No se combinan los períodos de demanda. El tamaño del pedido es en sí, el requerimiento bruto para el período en cuestión suele tener costos de pedido altos, ya que se colocan pedidos separados para cada período que no tenga demanda de cero. Los costos de inventario se minimizan, puesto que las existencias siempre se emplean en el período en el que llegan.

2.2 SISTEMAS DE INVENTARIO JUSTO A TIEMPO

Los sistemas de inventario justo a tiempo (**JT**) reciben una diversidad de nombres y términos entre los que se incluyen :

(**MAN**) material cuando se necesita por sus siglas en inglés

(**MIPS**) sistemas de producción de inventario mínimo

(**KANBAN**) manufactura de flujo continuo o producción sin existencias.

El justo a tiempo tiene como meta eliminar el desperdicio. El desperdicio se define como todo aquello que rebasa lo mínimo absoluto de recursos de materiales, máquinas y mano de obra requeridos para añadir un valor al producto en proceso.

2.2.01 BENEFICIOS DEL (JAT)

En la mayoría de los casos, el sistema justo a tiempo da como resultado importantes reducciones en todas las formas de inventario.

Abarcan los inventarios de piezas compradas subensambles, trabajos en proceso

(TEP) por sus siglas.

Pero también la programación de la producción, el justo a tiempo necesita que se hagan modificaciones importantes a los métodos tradicionales con los que se consiguen las piezas. Se eligen los proveedores para cada una de las piezas por conseguir.

Se estructuran arreglos especiales para los pedidos pequeños. Estos pedidos se entregan en los momentos exactos en que lo necesita el programa de producción del usuario y en las pequeñas cantidades que basten para períodos muy cortos.

Las piezas se ajustan a niveles de calidad preestablecidos, con lo que se elimina que sean inspeccionadas las piezas que ingresan, el tiempo de llegada es de importancia. Si llegan demasiado pronto, el comprador debe llevar un inventario por separado, pero si llegan demasiado tarde, las existencias pueden agotarse y detener la producción programada.

Quiénes compran esas piezas pagan mayores costos unitarios para que se les entreguen en esa forma.

La producción de las piezas por fabricarse se programa de tal forma que se minimice el inventario de trabajo en proceso (TEP), así como las reservas de bienes terminados.

2.2.02 RELACIÓN DE COSTO - EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS JUSTO A TIEMPO

El costo de estructurar acuerdos de compra con una serie de proveedores puede ser alto, también puede haber altos costos con los procedimientos complejos de diseño de herramientas para la producción de diferentes artículos.

Tales reducciones son imprescindibles cuando se quieren aplicar las normas de pedidos del lote por lote (LPL), los costos de preparación deben reducirse cuando menos a 1/100 de los costos de mantenimiento de inventario correspondientes para la parte en proceso de producción

2.2.03 INGENIERÍA DE MANUFACTURA (PROCESOS)

Se refiere al diseño de los procesos de manufactura y de las secuencias de los procesos para fabricar artículos de buenos niveles de calidad al menor costo.

Esta visto que para poder ser profesores eficientes en el área de manufactura, es conveniente que los profesores de nuevo ingreso en esta **Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 4** tengan un currículum de experiencia importante en el sector industrial.

Pero los sistemas de recompensas en la **Universidad Nacional Autónoma de México** nunca han sabido recompensar tal experiencia en términos del salario inicial, nivel de remuneración, ni créditos enfocados al ascenso o seguridad y estabilidad en el cargo.

La creación de nuevos programas y departamentos académicos se asocia a importantes costos de instalación y administración, pero tales costos son superados, a menudo con las oportunidades de obtener fondos para la investigación, lo ideal es que la investigación en el área de manufactura la hagan los fabricantes en vez de la comunidad académica. Hasta ahora, las oportunidades de realizar investigaciones con fondos federales han sido limitadas para la mayoría de las universidades. En el momento de escribir esto, todavía hay leyes federales pendientes desde hace mucho tiempo que podrían proporcionar incentivos a las escuelas superiores y universidades para que diseñen programas de licenciatura específicos para esta área.

Se debe hacer notar que existen múltiples programas sobre tecnología de la manufactura en una gran diversidad de instituciones académicas. Sin embargo, estos programas se concentran, más que nada en los principios y los métodos de la metalurgia y, por lo general, los estudiantes se gradúan después de estudiar sólo unos años, no es raro encontrar estudiantes que hayan terminado una carrera de 5 años en la que se incluyó como materia tecnología de la manufactura, pero desafortunadamente, estos individuos no tienen el mismo nivel profesional que otros **graduados en ingeniería** y, a menudo, no llegan a puestos profesionales de altura suficiente como para participar en la toma de decisiones con respecto a los procedimientos de manufactura.

2.2.04 RUTAS DEL PROCESO

La definición de rutas del proceso especifica la secuencia de las operaciones de manufactura necesaria para producir un artículo o

subensamblable. Por lo general, existen rutas de proceso diferentes para cada parte por hacer al final del lote de materiales del artículo o el diagrama de explotación de partes.

La definición de rutas del proceso se divide en pasos y operaciones separadas. Cada operación especifica la ubicación de la fábrica o del centro de trabajo en que se va a llevar a cabo el grupo de operaciones de manufactura.

La definición de rutas contiene la descripción de estas operaciones junto con el conjunto de máquinas o instalaciones que se deben utilizar

2.2.05 PROGRAMACIÓN

Esta sección se dedica a los dos tipos de programación. Al nivel macro, las programaciones maestras (PMR) deben tomar en cuenta tanto la capacidad de la planta como sus células de trabajo individual. El programa maestro debe ajustarse en forma continua para adecuarse a las cargas de trabajo de cada período, con la capacidad de las máquinas, las instalaciones y el personal disponible. Esta meta se logra a través del proceso de planeación de la capacidad.

En el nivel micro, se vuelve un problema de programación el determinar la secuencia prioritaria para los puestos adecuados y el procesamiento de pedidos en espera de una sola máquina o grupo de instalaciones.

2.3.01 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD (PC)

La planeación de la capacidad (rendimiento máximo) es un método mediante el cual se ajusta el programa maestro para equilibrar las fechas vencidas de los trabajos o pedidos contra la capacidad de la planta y sus células de trabajo individual y sus instalaciones.

Este concepto tal vez se ilustra mejor con un ejemplo. Tomemos un centro de trabajo hipotético con una máquina manejada por un operario. Supongamos que se asigna una operación de un solo turno. Consideremos que el programa de producción es el de 10 semanas , supongamos que cada pieza necesita de 1 hora de tiempo de procesamiento en la máquina, como mostramos en la tabla:

Semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Demanda	25	25	50	50	75	75	50	50	25	25

La tabla nos muestra que no hay suficiente trabajo para mantener totalmente ocupados a máquina y operario durante las semanas: 20,21,28, y 29. La demanda de las semanas 22, 23, 26 y 27 puede satisfacer con horas extras.

La demanda de las semanas: 24 y 25 no pueden satisfacerse incluso si el obrero trabaja seis días de 12 horas (72 Horas en total).

La carga de trabajo se puede "suavizar" ajustando el programa como se muestra en la tabla:

Semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Demanda	50	50	50	50	50	50	50	50	25	25

Supongamos que 25 unidades de las semanas 24 y 25 se cambian a las semanas 20 y 21. El programa de las semanas 20 a la 27 inclusive, puede satisfacerse ahora con 10 horas a la semana. si bien no hay carga de trabajo completa para las semanas 28 y 29, es probable que lleguen pedidos extras en las siguientes semanas para utilizar por completo las instalaciones durante estos periodos.

En periodos en que el trabajo baja, se trata de cambiar los pedidos hacia atrás para que los niveles concuerden con las capacidades existentes. En los periodos de sobrecarga, los pedidos se adelantan para reducir niveles.

Cuando no se pueden hacer tales ajustes en el programa, es necesario contratar personal adicional.

2.3.02 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD MEDIANTE EL USO DE FACTORES GENERALES(PCMFG)

Es un enfoque sencillo que resulta en un severo recorte del plan de la capacidad. Las entradas provienen del programa maestro más que del **PMR** correspondiente a las piezas individuales de la lista de materiales. Los niveles de carga de trabajo se derivan solamente de los estándares de desempeño o de los datos históricos de los productos finales. Los tiempos de fabricación de los componentes que se incluyen en el artículo final están incluidos en estos totales; esta información se emplea para derivar los niveles de carga de trabajo.

Este método no toma en cuenta el turno de tiempo correspondiente a los tiempos de entrega de todas las piezas que conforman el artículo final.

2.3.03 LAS LISTAS DE CAPACIDAD (RENDIMIENTO MÁXIMO)

Este método proporciona una mayor conexión entre los diversos productos finales en proceso y la capacidad que se necesita para estos productos finales en los diferentes centros de trabajo.

Debe conocerse la determinación del tamaño del lote de cada producto final y sus componentes respectivos.

2.3.04 PERFILES DE LOS RECURSOS

Este enfoque reafirma aún más el procedimiento de lista de capacidad, toma en cuenta el tiempo de entrega requerido correspondiente a cada nodo del diagrama de explotación de partes, se usa toda la información sobre los métodos anteriores, pero se define para que ocurra en el período específico en que se programó el trabajo de una pieza o subensamble específico.

2.3.05 MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN DENTRO DE UNA CÉLULA DE TRABAJO

Existe una diversidad de métodos para programar trabajos o pedidos dentro de una célula de trabajo determinada.

Para la mayoría se aplica la notación:

$$n / m / C$$

En esta notación el término:

n : Denota el número de trabajos o pedidos que se deben programar

m : Se refiere al número de máquinas dentro de la célula de trabajo

C : se refiere al objetivo o criterio al que responde el programa diseñado

Los objetivos comunes del programa son entregar o completar los pedidos en las fechas requeridas por el cliente. Esto se logra minimizando la tardanza promedio o máxima para la secuencia de trabajos o pedidos.

Otro objetivo es minimizar el tiempo transcurrido en que el trabajo o pedido se procesa dentro de la célula de trabajo, esto equivale a minimizar el flujo máximo o promedio de la secuencia de trabajos.

2.3.06 LA REGLA DEL MENOR TIEMPO DE PROCESO (RMTP)

Programa el trabajo en una máquina o grupo de mecanismos de producción en orden de tiempos de proceso crecientes. Para **n** trabajos que se ordenen en secuencia en una sola máquina, se puede probar que la regla del menor tiempo de proceso minimiza el tiempo de flujo medio para todos los trabajos. El tiempo de flujo se refiere a la suma de tiempo que toma el trabajo más el tiempo de procesarlo.

La regla del menor tiempo de proceso hace que los trabajos con tiempos de procesos largos pasen hasta el frente de la fila de espera después de que se hayan esperado el tiempo establecido.

2.3.07 LA REGLA DE LA FECHA DE VENCIMIENTO (RFV)

Ordena la secuencia de trabajo a lo largo de una máquina o conjunto de máquinas, en orden ascendente de la fecha en que el pedido o el trabajo deba terminarse.

Los trabajos con las fechas más próximas se hacen primero.

Para **n** trabajos y una máquina; se puede probar que la regla **RFV** minimiza la tardanza máxima para la secuencia de trabajos programados.

2.3.08 LA REGLA DEL TIEMPO DE HOLGURA (RTH)

Ordena la secuencia de trabajo a lo largo de una máquina o conjunto de instalaciones de producción, en orden ascendente de tiempo de holgura.

El tiempo de holgura es la diferencia entre la fecha de vencimiento de un trabajo y su tiempo de proceso.

Para cualquier trabajo i en una secuencia de n trabajos, el tiempo de holgura se define con la ecuación:

$$t_i = d_i - p_i$$

donde:

t_i = Tiempo de holgura para el trabajo i

d_i = La fecha de vencimiento

p_i = El tiempo de proceso para el trabajo i

Con la regla del tiempo de holgura, los trabajos que tienen el menor tiempo de holgura tienen el mayor riesgo de salir tarde. Por lo tanto se colocan primero en la secuencia programada. Para n trabajos y una máquina, se puede probar que la regla del tiempo de holgura maximiza la mínima tardanza para la secuencia de trabajos o pedidos que se programan.

2.3.09 LAS REGLAS DE MÁQUINAS MÚLTIPLES

La mayoría de los usos del programa abarca el uso de más de una máquina, en el libro **theory of scheduling** Conway, Maxwell y Miller, presentan una panorámica de dos métodos que tratan los problemas de programación $n/2$ y $2/m$.

El algoritmo de Johnson es aplicable a los problemas de programación $n/2$.

La aplicación de este procedimiento produce una secuencia que minimiza el tiempo de flujo máximo de todos los trabajos n a través de las máquinas.

Los tiempos durante los que los trabajos necesitarán de alguna máquina, se muestran en gráficas de dos dimensiones como áreas de conflicto.

Se ilustran las trayectorias de programación que rodean estas áreas y tratan de maximizar la cantidad de tiempo en que ambos trabajos reciben procesamiento simultáneo.

2.4.01 PRIMERO EN LLEGAR, PRIMERO EN SER ATENDIDO Y LA PROGRAMACIÓN ALEATORIA (PEPSA Y PA)

Estos dos métodos son exactamente lo mismo que no hacer programa:

PEPSA : Atención por orden de llegada, los trabajos se procesan en el orden en que lleguen a la máquina o instalación.

PA : Se elige una secuencia de trabajos del todo arbitraria y aleatoria. El valor de estos métodos surge de compararlos con las demás programaciones y heurísticas.

Las simulaciones **RAND** se realizaron en la corporación RAND a partir d 1960. Estos estudios son importantes porque son uno de los primeros estudios de simulación digital a gran escala en que se analizan las diversas reglas de programación en los ambientes de máquinas múltiples.

Buena parte de la evaluación **RAND** se concentró en los ambientes de programación $n / 9$, se definió una diversidad de criterios de evaluación y se incluyeron los números promedio de trabajo en fila, el remanente de horas de trabajo terminado, el tiempo de flujo promedio, el promedio de tardanzas y las fracciones de retardos.

Las fechas de vencimiento de los trabajos se elaboraron de cuatro maneras diferentes que incluyeron un múltiplo constante del tiempo de procesamiento, una fecha proporcional al número de operaciones de trabajo, una fecha constante para todos los trabajos y fechas de vencimiento asignadas al azar.

Se analizó una diversidad de reglas de programación, incluyendo las de:

RMTP

RFV

RTH

PA

PEPSA

Las reglas adicionales incluyeron las que se basan en la cantidad de trabajo en la fila, la cantidad de trabajo remanente, el número de operaciones remanentes y las que prorrogan tanto las fechas de vencimiento como el tiempo de holgura entre las operaciones de trabajo.

La regla **RMTP** quedó de manera consistente, entre las de mayor eficiencia bajo, todos los criterios de evaluación, los trabajos programados con **RMTP** tuvieron los tiempos de flujo promedio menores, también tuvo el mejor desempeño en términos de los retrasos promedio y el número de trabajos que no se terminaron a tiempo.

2.4.02 ENVÍOS O DESPACHOS

El despacho es una faceta importante del proceso de control de producción. Comprende el movimiento de piezas, componentes y subensambles, así como artículos finales, de manera que lleguen

al centro de trabajo adecuado exactamente en el momento en que los necesite el proceso de producción. Otro nombre de este proceso es el de control del piso de producción.

En el proceso de despacho se mueven, por lo general, tres tipos de materiales. El primero es el movimiento de la pieza o subensamble terminado en forma parcial, hacia el centro de trabajo adecuado. El segundo es el movimiento de las materias primas o componentes que se deben añadir a una operación particular del proceso. El tercero es el movimiento de herramientas accesorios, calibradores y equipos de inspección hacia el centro de trabajo.

Uno de los procedimientos comunes es que los planificadores comiencen con cantidades mayores de lo necesario al principio de la secuencia del proceso. Supongamos que las tasas de desecho históricas para un conjunto determinado de procesos, son del 10 %. Si al final de la secuencia se necesitan 50 piezas, se puede establecer una cantidad inicial de 55 piezas para comenzar la primera operación del proceso.

2.4.03 EXPEDICIÓN

Es el proceso de dar curso a los pedidos del taller que se han retrasado en el programa, también abarca el seguimiento de los pedidos de piezas que se compran y no llegan a tiempo.

Otras de las dificultades de producción son el resultado de la necesidad de la expedición éstas incluyen los problemas laborales, las fallas del equipo y la repetición o el desperdicio no previstos. En los ambientes justo a tiempo el alargar el programa puede ocasionar retrasos en las fechas de requerimiento. En estos casos la expedición puede conllevar el retraso de las fechas de recibo para las partes y ensambles afectados por la revisión del programa.



3.0 AMBIENTES DE ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS

Conforme evolucionó la industria, también lo hizo el papel que desempeñaba el ingeniero. Antes de la segunda guerra mundial, el ingeniero realizaba estudios de distribución, trabajos de medición y análisis de tiempos y movimientos y proporcionaba experiencia técnica en áreas de manufactura tales como el control estadístico de la calidad, control de producción y control de inventarios. Ahora la amplitud del papel del ingeniero incluye el análisis de sistemas, el uso de estadísticas avanzada y el desarrollo y uso de modelos de simulación. Estos temas, que se han incluido en los planes de estudio de ingeniería y se han hecho factibles en computación gracias a los avances en la tecnología de las computadoras, han mejorado sustancialmente las contribuciones que la industria pudiera esperar de un ingeniero moderno. Las tareas desempeñadas en la industria por ingenieros profesionales registrados, reflejan esta capacidad de mejora. Las nuevas características y el nuevo papel del ingeniero se pueden ejemplificar de dos formas: primero a través de los planes de estudios modernos de ingeniería en las facultades y escuelas acreditadas, y segundo, por medio de un examen del análisis profesional de las tareas desempeñadas por los ingenieros.

Basándonos en esta premisa el presente trabajo versa sobre la aplicación de técnicas como es la programación maestra a través de un plan para la fabricación de artículos específicos o proveer servicios específicos dentro de un periodo dado, ya que el programa maestro se interrelaciona con, planeación de la distribución y planeación de la capacidad; también maneja requerimientos de materiales, calcula la cantidad necesaria para satisfacer los requerimientos de todas las fuentes de demanda y partiendo de un ambiente de administración de la producción e inventarios donde el diseño, operación y control de sistemas para la manufactura y la distribución de productos tiene 3 niveles de aplicación como son :

El nivel al detalle

El nivel de almacén

El nivel de manufactura

Tomaremos una estrategia de posicionamiento del producto, que se refiere al tipo de inventario que la organización decide mantener, en este caso se adopta el de diseñar para el cliente sobre pedido, manteniendo un inventario de los materiales usados, los determinantes de la estrategia de posicionamiento del producto son el tiempo necesario para su fabricación, el tiempo que el cliente desea esperar para la entrega del producto y el grado de personalización deseado por el cliente; fabricar contra pedido es proporcionar la capacidad técnica para producir productos especiales, el producto final es una combinación de componentes estándar y otros componentes diseñados exclusivamente para el cliente y partiendo de que existen tres diseños tradicionales de manufactura, nosotros aplicamos el de sitio fijo y la característica que identifica a la manufactura consiste en que los materiales, las herramientas y el personal se llevan al lugar donde va a ser fabricado el producto, este proceso se utiliza en la construcción .

las características para producción en sitio fijo son :

La mano de obra está altamente entrenada y trabajan a partir de planos.

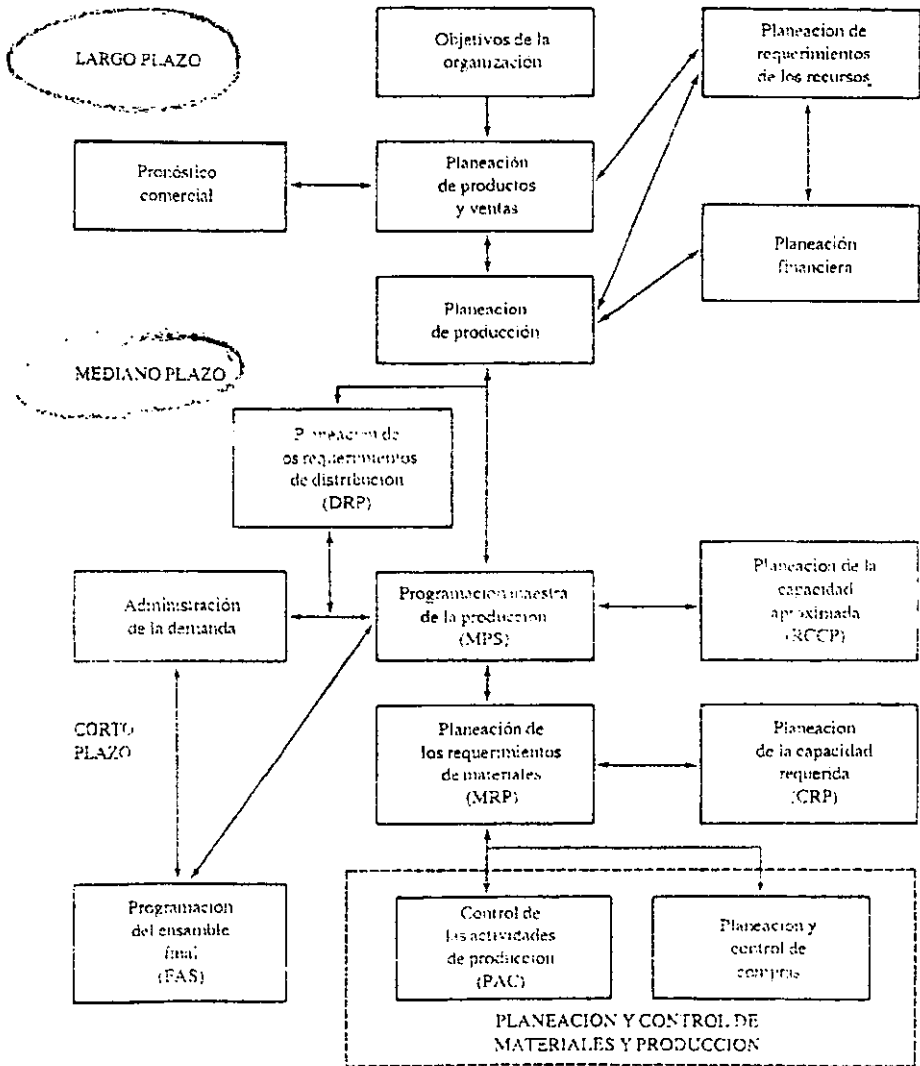
La cantidad de las órdenes es pequeña y con características de diseño.

Las herramientas, el personal, los materiales y otros recursos deben estar disponibles en el momento

La planeación es la primera etapa de la administración. Consiste en seleccionar objetivos factibles de ser medidos, la ejecución es realizar los planes. El control es la comparación de los resultados reales con los resultados deseados, los planes pueden ser a largo, mediano o corto plazos, dependiendo del tiempo que se precise para completar la ejecución, la programación de la producción con frecuencia se realiza entre los periodos a corto y mediano plazo, es posible que la planeación de los requerimientos de recursos para las instalaciones se realicen varios años antes de ser producidos, mientras que algunas compras de equipo se pueden iniciar pocos meses antes de que se necesiten. Por eso el programa maestro abarca casi siempre ambos periodos, el de planeación a mediano plazo y a corto plazo; con todo esto ya tenemos un panorama de como es la aplicación de estos sistemas en la construcción, además de la idea central para el desarrollo del presente trabajo.

3.1 LONGITUD DE L HORIZONTE DE PLANEACIÓN

Los planes pueden ser a largo, mediano o corto plazos, dependiendo del tiempo que se precise para completar la ejecución



3.2 PLANEACIÓN A LARGO PLAZO

3.2.01 PRONÓSTICO COMERCIAL

Valora los factores políticos, económicos, demográficos, tecnológicos y competitivos que pueden afectar la demanda de los productos de una empresa

3.2.02 PLANEACIÓN DE PRODUCTO DE VENTAS

Se refiere a las decisiones sobre las líneas de productos que se ofrecen y a los mercados a los que se atiende.

3.2.03 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Utiliza el pronóstico de la planeación de producto y de ventas para planear los volúmenes de producción. La especificidad de la línea requerida de producto a este nivel depende del equipo necesario para fabricarlo.

El plan de producción no puede ser una lista de buenos deseos, sino que debe estar sujeto a las restricciones de capacidad, abarca los horizontes de planeación a largo y a mediano plazo, la planeación del producto, ventas y producción deben interactuar con la planeación de los requerimientos de recursos, pero los planes de productos, ventas y producción precisan recursos adicionales que a su vez, necesitan financiamiento, debe verificarse la capacidad financiera de la organización para llevar a cabo los planes a largo plazo

3.3 PLANEACIÓN A MEDIANO PLAZO

Las actividades que la constituyen como son la planeación de los requerimientos de distribución, la administración de la demanda, programación maestra de la producción, planeación de la capacidad aproximada, planeación de los requerimientos de materiales y planeación de los requerimientos de capacidad

3.3.01 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE DISTRIBUCIÓN (PRD)

Estos requerimientos están basados en la diferencia entre la demanda de los clientes y el inventario disponible o el de productos en tránsito

3.3.02 ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA

Consiste en determinar la demanda agregada, esta se refleja en los pronósticos e incluye los pedidos recibidos de clientes, los pedidos de las bodegas de las sucursales, las ordenes entre

plantas, las promociones especiales, los requerimientos de seguridad para el inventario, las partes de servicio y la elaboración del inventario para los períodos futuros de grandes volúmenes de demanda

3.3.03 PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

Es un plan regulado en tiempo, de los artículos y la cantidad de cada uno que la organización pretende fabricar, abarca todo lo que comprende entre el presente y 1 a 18 meses o más a futuro.

3.3.04 PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD APROXIMADA (PCA)

Incluye lo siguiente:

Determinar si se dispone de suficiente flujo de efectivo

Verificar que las instalaciones y el equipo tengan la capacidad adecuada

Determinar si los proveedores clave tienen la capacidad necesaria y que la comprometan

3.3.05 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (PRM)

Determina :

La cantidad de todos los componentes y materiales requeridos para fabricar esos artículos

La fecha en que se necesitan tanto los componentes como los materiales.

3.3.06 PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD (PRC)

Los requerimientos obtenidos por la planeación de los requerimientos de materiales, se usan en conjunto con otros datos para determinar la capacidad requerida para fabricar los artículos especificados en el PMR entonces estos requerimientos de la capacidad se comparan con la capacidad disponible. En caso de ser necesario se toma una acción correctiva , y cuando la acción correctiva resulta insuficiente la capacidad disponible, el programador maestro revisa las prioridades relativas.

3.3.07 PLANEACION A CORTO PLAZO

Involucra la determinación y cumplimiento de las fechas de entrega, así como las capacidades. En este sentido el programa maestro de producción y la planeación de requerimientos de materiales, así proporcionan la planeación de prioridades

3.3.08 ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Algunas veces solo se produce una unidad como las casas, los edificios y grandes embarcaciones, por tal motivo se han desarrollado un conjunto de herramientas para la administración de proyectos.

3.3.09 MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO (JT)

Es un método de fabricación que consiste en la eliminación de todo desperdicio y hace del trabajador de producción una parte importante en el proceso de la toma de decisiones.

3.3.10 PROGRAMACIÓN DEL ENSAMBLE FINAL (PEF)

Es una determinación de las configuraciones de los artículos finales que serán ensamblado, en un ambiente de ensamble contra pedido, suele establecerse en términos de pedidos de clientes individuales.

3.3.11 PLANEACION Y CONTROL DE ENTRADA / SALIDA

La liberación de órdenes controla la producción en proceso y los tiempos de obtención controlando el flujo de trabajo a la fábrica.

3.3.12 CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCION (CAP)

El control entradas / salidas, la secuenciación de las ordenes, el reporte del desempeño y la determinación de acciones correctivas apropiadas.

Determinar si el orden en que se llevarán a cabo las actividades está relacionado con su prioridad relativa.

3.3.13 PLANEACION Y CONTROL DE LAS COMPRAS

La planeación y el control de los artículos comprados. Al aumentar el énfasis en las interrelaciones con los proveedores se incrementan, la importancia de administrar la capacidad de los proveedores. Planeación agregada significa planear para un grupo a fin de obtener una visión de los resultados totales planeados. Un plan agregado puede abarcar una línea de productos: los

productos de una planta o las ventas planeadas en un área geográfica.

3.3.14 PLANEACION DE LOS REQUERIMIENTOS DE RECURSOS (PRR)

Incluyen trabajo, materiales, instalaciones y equipo, se determinan de la siguiente manera:

Obtener la producción planeada para cada grupo de productos por periodo

Determinar el perfil de los recursos para cada grupo de productos

Determinar el perfil de los materiales para cada grupo de productos

Calcular los requerimientos de recursos y de materiales, utilizando la producción planeada, el perfil de recursos y el perfil de los materiales.

3.3.15 PERFIL DE RECURSOS

Establece los recursos necesarios para producir una unidad de un grupo determinado de productos, incluye el tiempo de procesamiento necesario para todos los componentes y subensambles y para el ensamble final.

Deben incluirse todos los procesos requeridos y debido a que muchos de los componentes deben fabricarse una semana antes de las actividades de ensamble, se debe reconocer el tiempo de los requerimientos de varios recursos, se logra usando la información de tiempo de obtención.

3.3.16 REQUERIMIENTOS DE LOS RECURSOS

Las horas de trabajo requeridas para cada grupo de productos en un centro de recursos durante un periodo, se obtienen multiplicando el tiempo estándar para un grupo de productos por unidad en el centro de recursos, por la cantidad del grupo que será producida durante este periodo, para llegar a las horas requeridas, se debe tomar en cuenta la eficiencia de los centros de recursos, se puede medir de la manera siguiente:

Eficiencia = horas reales / horas estándar

Los requerimientos de recursos para todos los departamentos se calculan de la misma manera, el control principia en el proceso de la planeación los requerimientos de recursos planeados se comparan con la capacidad disponible, la capacidad disponible en horas estándar se basa en el rendimiento real que cada departamento ha logrado en horas estándar de rendimiento en el pasado reciente.

3.3.17 RECURSOS FINANCIEROS

Son la suma de los materiales, mano de obra directa y todos los otros costos, los costos de la mano de obra directa son iguales al costo de la mano de obra por horas multiplicado por las horas reales de trabajo requeridas que se ha calculado.

Los costos de materiales se puede obtener de la cuenta o estructura de materiales, la cual lista todos los materiales y componentes comprados así como sus costos.

3.3.18 INTEGRACION DE LOS PLANES

Es práctica común presentar planes para los periodos más próximos en incrementos menores de tiempo, la planeación maestra y la planeación de la capacidad aproximada desarrollarán planes semanales para los primeros meses.

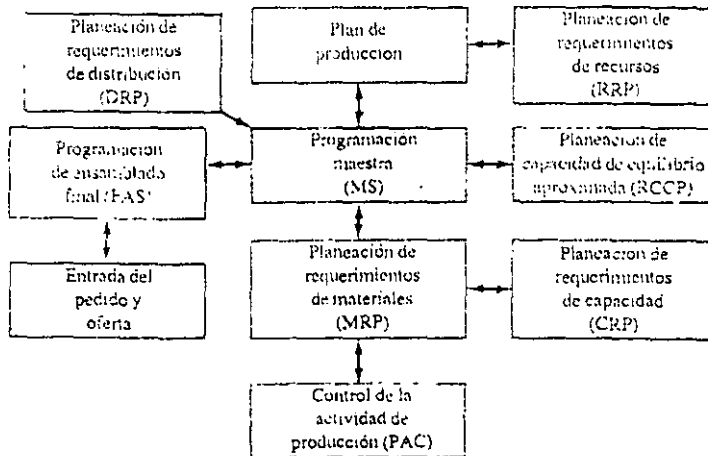
3.4 EL PROBLEMA DE LA PLANEACION AGREGADA Y LA PLANEACION DE LA CAPACIDAD

La planeación agregada se refiere a la asignación de recursos como personal, instalaciones, equipo e inventario, de modo que los productos y los servicios planeados estén disponibles en el momento oportuno.

3.4.01 PROGRAMACION MAESTRA EN APLICACIÓN PARA MANUFACTURA EN SITIO FIJO (PM) (PROYECTO)

Los productos individuales y los servicios deben programarse en centros de trabajo específicos, esto se lleva a cabo mediante la programación maestra, a través de un plan para la fabricación de artículos específicos dentro de un periodo dado.

Relaciones entre la programación maestra de producción y otras actividades de planeación de la fabricación y del control.



3.4.02 INTERFACES

El programa maestro se interrelaciona con mercadotecnia, planeación de la distribución, planeación de la producción y planeación de la capacidad también maneja requerimientos de materiales, calcula la cantidad necesaria para satisfacer los requerimientos de todas las fuentes de demanda, proporciona a la administración la oportunidad para discernir si podrá lograr el plan comercial y los objetivos estratégicos que se ha planteado. El ambiente será de diseño especial para el cliente y fabricación contra pedido para este caso en especial.

3.4.03 ENSAMBLADO- ACABADO CONTRA PEDIDO

Consiste en ser capaz de ofrecer una amplia variedad de productos finales a partir de componentes y subensambles estándar dentro de un tiempo de entrega relativamente corto. La ventaja es que se pueden fabricar muchos productos finales a partir de relativamente pocos subensambles y componentes, esto reduce el inventario.

3.4.04 DISEÑO ESPECIAL PARA EL CLIENTE Y FABRICACIÓN CONTRA PEDIDO

Por lo general, el producto final es una combinación de artículos estándar y artículos diseñados especialmente para el cliente, y así satisfacer las necesidades especiales del comprador, para el

servicio de líneas de transmisión eléctrica e instalaciones, hay un (MPS) para las materias primas y los artículos estándar que se compran y fabrican, o se producen contra inventario, y otro (MPS) para la ingeniería, la fabricación y el ensamble final.

3.4.05 LA ESTRUCTURA DE MATERIALES

El producto terminado incluye una lista de los artículos, ingredientes o materiales necesarios para el ensamblado, la mezcla o fabricación del producto terminado (OBRA BLANCA), esta lista se denomina estructura de materiales (EBM) se utiliza por los ingenieros de fabricación para determinar que artículos se deben comprar y qué otros se deben fabricar.

3.4.06 ESTRUCTURA BASICA DE MATERIALES (EBM)

La forma en la cual se presentan los expedientes de la EBM se denomina estructura de la cuenta de materiales.

Consiste en una lista de todos los componentes necesarios para fabricar el artículo terminado, incluyendo para cada componente:

Un número único de parte

Una breve descripción verbal

La cantidad necesaria para cada artículo individual terminado

La unidad de medida de parte

Esto se traduce en el catálogo de conceptos para la aplicación a los generadores y cuantificación de planos.

3.4.07 NIVELES Y ESTRUCTURA DE ARBOL A MULTINIVEL

Ahora bien la (EBM) básica es suficiente cuando se ensambla un producto a partir de partes compradas y de materias primas, pero no describe en forma adecuada a un producto que tiene subensambles.

Cada uno de estos puede tener subartículos comprados o fabricados, se puede dibujar un "árbol" que tiene varios niveles, el producto final está en el nivel 0, y los números de los niveles aumentan al observar el árbol hacia abajo, si el ensamble fuera a su vez un subensamble, entonces estarían enlistados sus componentes se puede dibujar una (EBM) para cada subensamblado y sólo es necesario estas cuentas de nivel básico. Esto es importante tenerlo en cuenta, cuando se producen muchos artículos terminados diferentes que comparten subensambles comunes.

Al trabajar con componentes diferentes, se puede tener diferentes productos terminados. Para aclarar esto, se puede elaborar una cuenta de partes comunes en un formato de matriz

3.4.08 EL HORIZONTE DE PLANEACIÓN

Uno de los principios de la planeación es que un plan debe abarcar un periodo igual por lo menos, al tiempo que se requiere para llevarlo a cabo, cuando es de mas de 8 semanas (normal) es preciso tomar en cuenta que los cambios en los patrones de la demanda, debido a pedidos no usuales o fallas en el equipo, pueden provocar cambios en la (MPS), normalmente estos cambios se negocian entre el área de mercadotecnia y la de producción con el programador maestro que determina su factibilidad antes de tomar la decisión final.

3.4.09 DISEÑO CREACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION

Las actividades para la programación maestra se realizan en tres etapas:

Diseño del programa maestro de producción

Creación del programa maestro de producción

Control del programa maestro de producción

El diseño del (PMP) incluye las siguientes etapas:

Seleccionar los artículos, esto es elegir los niveles en la estructura de la (EBM)

que deben representar los artículos programados

Organizar el (PMP) por grupos de productos

Determinar el horizonte de planeación

Elegir el método para calcular y presentar la información disponible la creación del (PMP) incluye las siguientes etapas:

Obtener la información necesaria, incluyendo el pronóstico, los pedidos

pendientes y el inventario disponible

Preparar el bosquejo inicial del programa maestro de producción

Desarrollar el plan de los requerimientos de la capacidad aproximada

Si es necesario, aumentar la capacidad o revisar el bosquejo inicial

El control del (PMP) incluye las actividades siguientes :

Seguimiento de la producción actual y su comparación con la producción planeada. Para determinar si se esta cumpliendo con las cantidades planeadas.

Calcular lo disponible para prometer, para determinar algún pedido que llegue puede ofrecerse en un periodo específico.

Calcular lo proyectado en mano para determinar si la producción planeada es suficiente para cumplir con los pedidos que se esperan en el futuro.

Usar los resultados de las actividades precedentes para determinar si se debe revisar el (PMP) o la capacidad.

3.4.10 PLANEACION DE LA CAPACIDAD APROXIMADA (PCA)

La (PCA) sirve para calcular los requerimientos críticos en la capacidad del centro de trabajo para todos los artículos que figuran en el (PMP), el término acciones referentes a capacidad se utilizan para describir una situación en la cual la capacidad disponible es menor que la capacidad requerida, la capacidad aproximada necesaria para llevar a cabo el (PMP) se debe comparar con la capacidad disponible a fin de determinar si se requieren algunas acciones referentes a la capacidad.

3.4.11 CONTROL DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION

Sirve como un control en tres distintas formas:

La producción real se compara con el (PMP) para determinar si se está cumpliendo el plan

Entonces se calcula lo disponible para prometer

Lo proyectado en mano se calcula para determinar si la oferta es suficiente para cumplir con los pedidos que se esperan en el futuro.

3.4.12 LO DISPONIBLE PARA PROMETER (DPP)

La promesa de enviar su pedido a los clientes debe basarse en que está o estará disponible, los tres métodos básicos para calcular el (DPP), son el discreto, el acumulativo sin ver hacia adelante y el acumulativo viendo hacia adelante.

3.4.13 CALCULO DEL (DPP) DISCRETO

Se calcula como sigue:

Para el primer periodo es la suma del inventario inicial más el (PMP) para el primer periodo, menos los compromisos con los clientes para el primer periodo y todos los periodos siguientes a éste, hasta el siguiente periodo, pero sin incluirlo, para el cual se ha calculado un (PMP) de cantidad.

Para todos los periodos después del primero hay dos posibilidades:

Si se ha programado una cantidad maestra de producción para el periodo, lo disponible para prometer es la cantidad programada, menos todos los compromisos con los clientes para el periodo y para todos los periodos siguientes hasta el periodo siguiente, pero

sin incluirlo, para el cual se ha programado una cantidad maestra de producción.

Sino se ha programado cantidad maestra de producción para el periodo, lo disponible para prometer es cero, aun si se han ofrecido envíos para ese periodo. con frecuencia, los embarques ofrecidos se presentan como pedidos pendientes.

3.4.14 CÁLCULO DEL (DPP) ACUMULATIVO

Sin cálculos adelantados es igual al (DPP) en el periodo precedente, más el (PMP), menos los pedidos pendientes en el periodo en cuestión, la diferencia entre este método y el (DPP) acumulativo sin cálculos adelantados reside en que las unidades producidas en un periodo y comprometidas para usarse en un futuro periodo se omiten del (DPP) en todos los periodos anteriores a aquel para el cual están comprometidas.

3.4.15 CONSUMO DEL PRONÓSTICO

El programa maestro presenta el pronóstico sólo como la cantidad que será ordenada por los clientes, en oposición a la proyección inicial.

El pronóstico de ventas totales todavía se considera como un pronóstico exacto de las unidades totales que eventualmente se venderán para entregarse en ese periodo.

La segunda situación es diferente en que el pronóstico total ya existente no se considera exacto, supongamos que se recibe un pedido inesperado de un nuevo cliente y no existe ninguna razón para creer que los clientes habituales ordenarán en forma diferente a la que se pronosticó.

3.4.16 PROGRAMA DE ENSAMBLE FINAL (PEF)

El programa de ensamble final (PEF) muestra aquellos productos finales que serán ensamblados a partir de artículos del (PMP) en periodos específicos, en algunos casos, los productos finales sólo difieren en la etiqueta o en el empaque de los mismos artículos del (PMP).

3.5.0 EL PROGRAMADOR MAESTRO

La preparación, medición de la producción y el control del (PEF) le corresponde al programador maestro. La mayor parte de las organizaciones deberían tener un programador maestro, esta persona es el enlace entre mercadotecnia, distribución, ingeniería, fabricación y planeación.

las actividades del programador maestro incluyen:

Proporcionan fechas de entrega de los pedidos que entran a medida que se materializan, adecuar los requerimientos actuales con el programa maestro.

Evaluar 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.

Evaluar el impacto de una disminución marcada en las entradas, como por ejemplo informes que prevean el retraso del taller o del área de compras, indicando que los componentes específicos no estarán disponibles como se había programado o que no se han logrado los niveles planeados de producción.

Revisar 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 presenten en la demanda y capacidad, pues es necesario que participen para resolver problemas.

Una planeación asistida por computadora se debe a una combinación del número de artículos del (PMP), el gran número de subensambles y componentes y la magnitud del registro y procesamiento del inventario, las transacciones, los requerimientos de materiales y los requerimientos de la capacidad, el (PMP) es un eslabón vital en la planeación de las operaciones, así como en el sistema de control, debido a que enlaza con otras muchas actividades y sistemas de fabricación, mercadotecnia e ingeniería.

CASO PRACTICO DE APLICACION

IMPLEMENTACION
A UN
CONCURSO DE
AERO-VIAS
DE
MEXICO

IMPLEMENTACION

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Dentro de la practica Profesional nos fue conferido el siguiente concurso

Para la empresa : AERO - VIAS DE MEXICO

La cual nos pedía cubrir los siguientes puntos

CONCEPTO	
Desmantelamiento de estructura metálica ubicada en el taller de motores, incluye la recuperación de los perfiles estructurales para su posterior uso	1 Pza
CONCEPTO	
Trazo y nivelación de el área a construir, edificar o remodelar estableciendo ejes de referencia, niveles y en general todos los trabajos necesarios que permitan mantener los puntos y ejes de referencia de manera permanente	1 Pza
CONCEPTO	
Suministro e instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, incluye, el calculo estructural, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución. además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.	1 Pza
CONCEPTO	
Solo instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, incluye, el calculo estructural, suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.	1 Pza
CONCEPTO	
Suministro y colocación de escalera forjada a base de perfiles estructurales según muestra ubicada en la gerencia de talleres aeronáuticos, incluye el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución	1 Pza

CONCEPTO	Suministro y colocación de lambrin de DUROK colocado en los muros paralelos a los precolados del edificio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución	65 Mts (Cuadrados)
CONCEPTO	Suministro y colocación de muro de DUROK colocado, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.	95 Mts (Cuadrados)
CONCEPTO	Suministro y colocación de muro de tablarroca en muros interiores, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución	32 Mts (Cuadrados)
CONCEPTO	Suministro y colocación de canceleria de aluminio anodizado natural de 3" de espesor, incluyendo cristal claro de 6 (mm) de espesor, el cual deberá tener película anti - impacto y película que simula esmerilado con cortes horizontales según muestra del área de subdirecciones, incluye, el suministro de materiales la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución	25 Mts (Cuadrados)
CONCEPTO	Suministro y colocación de alfombra corporativa de Aeromexico marca desing mod Serenity según muestra ubicada en área de subdirecciones, incluye suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos, necesarios para su correcta ejecución	150 Mts (cuadrados)
CONCEPTO	Suministro y colocación de falso plafón Armstrong de 60 x 60 cms modelo minatone según muestra aprobada por supervisión, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución	150 Mts (Cuadrados)

CONCEPTO	<p>Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPS) incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto. el suministro del cable condumex de los diámetros que indique el proyecto. Firma de perito responsable.</p>	24 Salidas
CONCEPTO	<p>Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diámetro la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine.</p>	12 Salidas
CONCEPTO	<p>Elaboración de salidas eléctricas para iluminación, el precio incluye la ducteria la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado Pared gruesa del diametro que indique el proyecto eléctrico, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condumex de los diámetros que indique el proyecto. Firma de perito responsable</p>	30 salidas
CONCEPTO	<p>Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía normal incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado pared gruesa del diametro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine. se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condumex de los diámetros que indique el proyecto, Firma del perito responsable</p>	24 Salidas
CONCEPTO	<p>Suministro y colocación de lamparas de 1.22 x 0.60 el precio incluye el suministro del material necesario, la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución</p>	30 Pzas
CONCEPTO	<p>Suministro y aplicación de pintura vinilica color blanco ostión marca Comex calidad vinimex.incluye el suministro del material necesario. la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución</p>	200 Mts (Cuadrados)

CATALOGO DE CONCEPTOS

CONCEPTO			
Desmantelamiento de estructura metálica ubicada en el taller de motores, incluye la recuperación de los perfiles estructurales para su posterior uso			1 Pza Semana No 1 y 2
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Acetileno	17-001	1	carga
Oxigeno	17-002	2	carga
CONCEPTO			
Trazo y nivelación de el área a construir, edificar o remodelar estableciendo ejes de referencia, niveles y en general todos los trabajos necesarios que permitan mantener los puntos y ejes de referencia de manera permanente			1 Pza Semana No. 2
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Cal	17-03	2	butos
Cinta para marcar	17-04	1	pza
Nivel de manguera	17-05	40	mts.
CONCEPTO			
Suministro e instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, incluye, el cálculo estructural, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.			1 Pza Semana No 2,3 y 4
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Viga perfil IPR	17-06	6000	kg
Soldadura	17-07	100	kg
Placa	17-08	3	m2
Barrenancias	17-09	72	pzas
Oxigeno	17-10	5	cargas
Acetileno	17-11	3	cargas

CONCEPTO

Solo instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, incluye, el calculo estructural, suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.

1 Pza
Semana No. 2,3 y 4

MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Soldadura	17-12	20	kg
Acetileno	17-13	2	cargas
Oxigeno	17-14	3	cargas

CONCEPTO

Suministro y colocación de escalera forjada a base de perfiles estructurales según muestra ubicada en la gerencia de talleres aeronáuticos, incluye el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución

1 Pza
Semana No. 4

MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Angulo estructural A- 2" x 1/4"	17-15	60	mts.
Cana! U 6"	17-16	12	mts.
Soldadura	17-17	10	kg
Oxigeno	17-18	1	carga
Acetileno	17-19	1	carga
Concreto	17-20	0.75	m3

CONCEPTO			
Suministro y colocación de lambrin de DUROK colocado en los muros paralelos a los precolados del edificio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.		65 Mts (Cuadrados) Semana No. 5	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Hoja de 1.22 x 2.44 mts.	17-21	23	pzas.
Poste de 3.05 mts. por tramo	17-22	66	tramo
Basecuat bulto de 22.70 kg.	17-23	10	bultos
Estereotape rollo de 47 mts.	17-24	10	pza.
Tornillo de 1 5/8" Millar	17-25	1000	pzas.
Canal de amarre cal. 20	17-26	35	pzas.
CONCEPTO			
Suministro y colocación de muro de DUROK colocado, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.		95 Mts (Cuadrados) Semana No. 5 y 6	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Durok hoja de 1.22 x 2.44	17-27	33	pzas.
Bulto de basemat 22.70 kg.	17-28	10	pzas.
Rollo cinta de 45 mts.	17-29	15	pzas.
Amarre estructural poste 3.00 mts.	17-30	50	pzas.
Canal de amarre cal. 20	17-31	30	pzas.
Tornillo para durok	17-32	2000	pzas.

CONCEPTO			
Suministro y colocación de muro de tablarroca en muros interiores, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución		32 Mts (Cuadrados) Semana No.6 y 7	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Hoja de tablarroca (1.22 x 2.44 mts.)	17-33	12	pzas.
Canal de amarre (6.35 espesor x 3.05)	17-34	4	pzas.
Poste de 3.05 mts. (tramo)	17-35	8	tramo
Redimic para calafatear caja de 25 Kg.	17-36	2	cajas
Tornillo de 1" (millar)	17-37	1	cajas
Perfincinta rollo de 75 mts.	17-38	2	rollos
CONCEPTO			
Suministro y colocación de cancelería de aluminio anodizado natural de 3" de espesor, incluyendo cristal claro de 6 (mm) de espesor, el cual deberá tener película anti - impacto y película que simula esmerilado con cortes horizontal según muestra del área de subdirecciones, incluye, el suministro de materiales la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución		25 Mts (Cuadrados) Semana No. 7 y 8	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Perfiles 3" Anodizado natural 6 m	17-39	72	m
Cristal 6 m.m.	17-40	25	m2
Película anti- impacto	17-41	25	m2
Película esmerilado	17-42	25	m2

CONCEPTO			
<p>Suministro y colocación de alfombra corporativa de Aeromexico marca desing mod. Serenity según muestra ubicada en área de subdirecciones, incluye suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos, necesarios para su correcta ejecución.</p>		<p>150 Mts (cuadrados) Semana No. 12</p>	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Alfombra Serenity	17-43	150	m2
Bajo alfombra de guata	17-44	150	m2
Moldura de aluminio incluye clavos de 1 1/2"	17-45	52	mts.
CONCEPTO			
<p>Suministro y colocación de falso plafón Armstrong de 60 x 60 cms. modelo minatone según muestra aprobada por supervisión, incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución</p>		<p>150 Mts (Cuadrados) Semana No. 8 y 9</p>	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Pastilla de yeso panamericano con 16 pastillas	17-46	30	caja
Alambre para colganteo cal. 14	17-47	50	kg.
Tornillos caja con 100	17-48	2	cajas
Taquetes caja con 100	17-49	2	cajas
Angulo perimetral 3 66 mts.	17-50	15	tramos
Reticula con T principal 3.66 mts	17-51	130	tramos
Reticula con T conectora de 1.22 mts	17-52	135	tramos

CONCEPTO			
Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPS) incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto. el suministro del cable condumex de los diámetros que indique el proyecto. Firma de perito responsable.		24 Salidas Semana No. 4 y 5	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Tubo conduit pg de 25 mm.ø	17-53	30	tramo
Condulet	17-54	25	pzas.
Conectores	17-55	60	Juegos
Cajas de registro	17-56	50	pzas.
Cajas fs	17-57	24	pzas
Contactos color naranja	17-58	24	pzas
Rollos cable 10	17-59	3	rollos
CONCEPTO			
Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diámetro la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine.		12 Salidas Semana No. 6 y 7	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Tubo conduit 1"	17-60	20	tramo
Condulet LB, LL, LR.	17-61	11	pzas.
Accesorios (contra y monitor	17-62	40	pzas.
Cajas de registro 10 x 10	17-63	15	pzas.
Cajas fs para llegada	17-64	12	pzas
Alumbre guía cal. 12	17-65	500	mts.

CONCEPTO			
Elaboración de salidas eléctricas para iluminación, el precio incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de hierro galvanizado Pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condomex de los diámetros que indique el proyecto Firma de perito responsable		30 salidas Semana No 10 y 11	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Apagador sencillo con tapa de alum anodizado	17-86	5	pzas
Apagador tipo escalera con tapa alum anodizado	17-67	2	pzas
Chalupa de llegada	17-68	7	pzas.
Tubo conduit PG de 25 mm Ø	17-69	40	tramo
Condulet LB, LL, LR	17-70	5	pzas
Accesorios (contra y monitor)	17-71	80	pzas
Pijas 3/16"	17-72	3	cajas
Taquetes de 13/64"	17-73	3	cajas
Abrazadera 1/2" gavlán Ø 1"	17-74	120	pzas.
Caja de registro (10 x 10)	17-75	60	pzas.
Contacto dúplex polarizado	17-76	30	pzas
Cable THW 90° C marca condomex cal 8	17-77	5	rollo
Cable uso rudo de 2 x 10	17-78	1	rollo
Cable desnudo cal 10	17-79	2	rollo
Clavija polarizada	17-80	30	cajas
Soportería colgante	17-81	250	mts
CONCEPTO			
Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía normal incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de hierro galvanizado pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condomex de los diámetros que indique el proyecto, Firma del perito responsable		24 Salidas Semana No 8 y 9	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Tubo conduit pg de 25 mm ø	17-82	30	tramo
Condulet	17-83	25	pzas
Conectores	17-84	60	Juegos
Cajas de registro	17-85	50	pzas
Cajas fs	17-86	24	pzas
Contactos dúplex, tapa aluminio	17-87	24	pzas
Rollos cable 10	17-88	3	rollos

CONCEPTO			
Suministro y colocación de lamparas de 1.22 x 0.60 el incluye el suministro del material necesario, la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución.		30 Pzas Semana No. 11 y 1 2	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Taquetes 13/64" (caja de 100 Pzas.)	17-89	1	caja
Argollas 3/16" (caja de 100 pzas.)	17-90	1	caja
Soporteria colgante	17-91	180	mts.
Luminarios gabinete, balastra, bases, tubo y acrilico	17-92	30	pzas.
CONCEPTO			
Suministro y aplicación de pintura vinilica color blanco ostión marca Comex calidad vinimex, incluye el suministro del material necesario, la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución		200 Mts (Cuadrados) Semana No.8, 9 , y 10	
MATERIALES	No. De parte	CANTIDAD	UNIDAD
Pintura vinilica blanco ostión comex	17-93	4	latas
Rodillos	17-94	5	pzas
Brocha de 6"	17-95	3	pzas.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVÍAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO				
Desmantelamiento de estructura metálica ubicada en el taller de motores, incluye la recuperación de los perfiles estructurales para su posterior uso.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Acetileno	1	carga	\$550.00	\$ 550.00
Oxígeno	2	carga	\$250.00	500.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 1,050.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Ciferales	2			
Ayudantes	6			
Desmontaje y traslado de perfiles estructurales		lote		3,600.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 3,600.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Oxicorte	1	pzas	\$ 200.00	\$ 200.00
Tiforts	1	pzas	400.00	400.00
Equipo de seguridad	1	pzas	100.00	100.00
Herramienta manual	1	pzas	150.00	150.00
Andamios	1	pzas	250.00	250.00
Maquina de Soldar	1	pzas	250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 1,350.00
COSTO DIRECTO				\$ 6,000.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 1,500.00
PRECIO UNITARIO				\$ 7,500.00

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACIÓN	FECHA
MÉXICO	AEROVÍAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO				
Trazo y nivelación de el área a construir, edificar o remodelar estableciendo ejes de referencia, niveles y en general todos los trabajos necesarios que permitan mantener los puntos y ejes de referencia de manera permanente.	MEZANINE EN EDIFICIO DE MOTORES			
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Cal	2	bultos	\$23.00	\$ 46.00
Cinta para marcar	1	pie	\$80.00	\$ 80.00
Nivel de manguera	40	mts	\$3.00	\$ 120.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 246.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficial (1)				
Ayudantes (3)			precio alzado	56.44
Trazo de cota en campo				
COSTO MANO DE OBRA				\$ 56.44
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Andamios	1	pie	\$ 200.00	\$ 200.00
Herramienta de mano	1	pie	150.00	150.00
Señalamientos	1	pie	100.00	100.00
Equipo de Seguridad	1	pie	100.00	100.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				IMPORTE \$ 550.00
COSTO DIRECTO				\$ 1,440.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 360.00
PRECIO UNITARIO				\$ 1,800.00

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO				
Suministro e instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, el precio incluye, el calculo estructural, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución. además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Viga perfil IPR	6000	kg	\$9.00	\$ 54,000.00
Soldadura	100	kg	\$19.00	\$ 1,900.00
Placa	3	m2	\$1,350.00	\$ 4,050.00
Barrenancias	72	pzas.	\$72.00	\$ 5,184.00
Oxigeno	5	cargas	\$300.00	\$ 1,500.00
Acetileno	3	cargas	\$660.00	\$ 1,980.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 68,614.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (4)				
Ayudantes (12)	6,000.00	kg.	7.00	42,000.00
Montaje traslado e instalación de estructura				
Perito responsable	6,000.00		1.00	6,000.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 48,000.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta manual	1	pzas	\$ 180.00	\$ 180.00
Equipo de Seguridad	1	pzas	120.00	120.00
Andamios	1	pzas	300.00	300.00
Maquina de Soldar	1	pzas	300.00	300.00
Equipo de Oxicorte	1	pzas	250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 1,150.00
COSTO DIRECTO				\$ 117,764.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 29,441.00
PRECIO UNITARIO				\$ 147,205.00

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Solo instalación de estructura metálica en mezzanine de motores, el precio incluye, el calculo estructural, suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, además incluye la fabricación y peso de las ménsulas, cartabones, placas y conexiones necesarias para su correcta sujeción.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Soldadura	20	kg	\$19.00	\$ 380.00
Acetileno	2	cargas	\$660.00	\$ 1,320.00
Oxigeno	3	cargas	\$300.00	\$ 900.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 2,600.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (3)				
Ayudantes (9)	1500	kg.	7.00	10,500.00
Montaje traslado e instalación de estructura				
Perito responsable	1500	kg	1.00	1,500.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 12,000.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta manual	1	pza	\$ 180.00	\$ 180.00
Equipo de Seguridad	1	pza	120.00	120.00
Andamios	1	pza	300.00	300.00
Maquina de Soldar	1	pza	300.00	300.00
Equipo de Oxícorte	1	pza	250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 1,150.00
COSTO DIRECTO				\$ 15,750.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 3,937.50
PRECIO UNITARIO				\$ 19,687.50

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de escalera forjada a base de perfiles estructurales según muestra ubicada en la gerencia de talleres aeronáuticos, el precio incluye el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Angulo estructural A-36 2" x 2" x 1/4"	60	mts	\$33.00	\$ 1,980.00
Canal U 6"	12	mts	\$78.00	936.00
Soldadura	10	kg	\$19.00	190.00
Oxigeno	1	carga	\$300	300.00
Acetileno	1	carga	\$660.00	660.00
Concreto	0.75	m3	\$1,621.00	1,215.75
COSTO DE MATERIALES				\$ 5,281.75
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (4) Soldador				\$ 3,950.00
Oficiales (1) Ayudantes (3) Albañil			precio alzado	1,300.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 5,250.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pza	\$ 150.00	\$ 150.00
Tirfor	1	pza	400.00	400.00
Equipo Oxicorte	1	pza	200.00	200.00
Equipo de seguridad	1	pza	100.00	100.00
Andamio	1	pza	250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 1,100.00
COSTO DIRECTO				\$ 11,631.75
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 2,907.93
PRECIO UNITARIO				\$ 14,539.68

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVÍAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de lambrin de DUROK colocado en los muros paralelos a los precolados del edificio el precio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Hoja de 1 22 x 2.44 mts	23	pzas	\$255 00	\$ 5,865.00
Poste de 3.05 mts por tramo	66	tramo	\$54 00	\$ 3,564 00
Basecuat bulto de 22.70 kg.	10	bultos	\$165 00	\$ 1,650.00
Estereotape rollo de 47 mts.	10	pza	\$107	\$ 1,070.00
Tornillo de 1 5/8" Millar	1000	pzas	\$2.10	\$ 210.00
Canal de amarre cal. 20	35	pzas	\$38 00	\$ 1,330 00
COSTO DE MATERIALES				\$13,689 00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)				
Ayudantes (6)				
Traslado, Montaje(Colocación y nivelación)	65	m2	80 00	5,200 00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 5,200 00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta manual	1	pza	\$ 150 00	\$ 150 00
Equipo de seguridad	1	pza	100.00	100 00
Escáferas plegables	1	pza	100 00	100 00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 350 00
COSTO DIRECTO				\$19,239 00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 4,809 75
PRECIO UNITARIO				\$24,048 75

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de muro de DUROK colocado, el precio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Durok hoja de 1.22 x 2.44	33	pzas.	\$255.00	\$ 8,415.00
Bulto de basemat 22.70 kg.	10	pzas.	\$165.00	\$ 1,650.00
Rollo cinta de 45 mts.	15	pzas.	\$107.00	\$ 1,605.00
Amarre estructural poste 3.00 mts.	50	pzas.	\$60	\$ 3,000.00
Canal de amarre cal. 20	30	pzas.	\$38.00	\$ 1,140.00
Tornillo para durok	2000	pzas.	\$0.18	\$ 360.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 16,170.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (6) Traslado, Montaje(Colocación y nivelación)	50	m2	80.00	4,000.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 4,000.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta manual	1	pza	\$ 150.00	\$ 150.00
Equipo de seguridad	1	pza	100.00	100.00
Escaleras plegables	1	pza	100.00	100.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 350.00
COSTO DIRECTO				\$ 20,520.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 5,130.00
PRECIO UNITARIO				\$ 25,650.00

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de muro de tablaroca en muros interiores, el precio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Hoja de tablaroca (1 22 x 2 44 mts)	12	pzas.	\$75 00	\$ 900 00
Canal de amarre (6 35 espesor x 3 05	4	pzas.	\$25 00	\$ 100 00
Poste de 3.05 mts. (tramo)	8	tramo	\$25 01	\$ 200 00
Redimic para calafatear caja de 25 Kg.	2	cajas	\$70	\$ 140 00
Tornillo de 1" (millar	1	cajas	\$50 00	\$ 50 00
Perficinta rollo de 75 mts.	2	rollos	\$20 00	\$ 40 00
COSTO DE MATERIALES				\$ 1,430 00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALAR,O	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (4)	15	m2	\$150	2,250 00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 2,250 00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Taladro	1	pza	\$ 150 00	\$ 150 00
Herramienta de mano	1	pza	50 00	50 00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 200 00
COSTO DIRECTO				\$ 3,880 00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 970 00
PRECIO UNITARIO				\$ 4,850 00

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de canceleria de aluminio anodizado natural de 3" de espesor, incluyendo cristal claro de 6 mm de espesor, el cual deberá tener película antipacto y película que simula esmerilado con cortes horizontal según muestra del área de subdirecciones, el precio incluye, el suministro de materiales la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Perfiles 3" Anodizado natural 6 m	72	m	\$150.00	\$ 10,800.00
Cristal 6 mm.	25	m2	\$350.00	\$ 8,750.00
Película antipacto	25	m2	\$200.00	\$ 5,000.00
Película esmerilado	25	m2	\$250	\$ 6,250.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 30,800.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)				
Ayudantes (4)	25	335m	\$335	9,045.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 9,045.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Equipo de Seguridad	4	pzas	\$75.00	\$ 300.00
Escaleras	2	pzas	\$100.00	200.00
Taladro	1	pzas	\$150.00	150.00
Sierra	1	pzas	\$200.00	200.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850.00
COSTO DIRECTO				\$ 40,695.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 10,173.75
PRECIO UNITARIO				\$ 50,868.75

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVÍAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de alfombra corporativa de Aeromexico marca desing mod. Serenity según muestra ubicada en área de subdirecciones, el precio incluye, suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos, necesarios para su correcta ejecución.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Alfombra Serenity	150	m2	\$115.00	\$ 17,250.00
Bajo alfombra de guata	150	m2	\$20.00	\$ 3,000.00
Moldura de aluminio incluye clavos de 1 1/2"	52	mts.	\$14.00	\$ 728.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 20,978.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (4) Montaje instalación y sujeción	150	m2	\$30	4,500.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 4,500.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta manual	1	pzas	\$150.00	\$ 150.00
Equipo de seguridad	4	pzas	\$75.00	\$300.00
Taladro	1	pzas	\$150.00	150.00
Sierra	1	pzas	\$200.00	200.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 800.00
COSTO DIRECTO				\$ 26,278.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 6,432.00
PRECIO UNITARIO				\$ 32,710.00

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de falso plafón Armstrong de 60 x 60 cms. modelo minatore según muestra aprobada por supervisión, el precio incluye, el suministro de materiales, la mano de obra necesaria para su correcta colocación, consumibles y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Pastilla de yeso panamericano con 16 pastillas	30	caja	\$360.00	\$ 10,800.00
Alambre para colganteo cla. 14	50	kg	\$15.00	\$ 750.00
Tornillos caja con 100	2	cajas	\$35.00	\$ 70.00
Taquetes caja con 100	2	cajas	\$10	\$ 20.00
Angulo perimetral 3 66 mts.	15	tramos	\$25.00	\$ 375.00
Reticula con T principal 3 66 mts	130	tramos	\$30.00	\$ 3,900.00
Reticula con T conectora de 1.22 mts.	135	tramos	\$35.00	\$ 1,485.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 17,400.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (3) Ayudantes (6)	150	m2	45.00	6,750.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 6,750.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Andamios	1	pzas	\$250.00	250.00
Equipo de seguridad	4	pzas	\$75.00	\$ 300.00
Taladro	1	pzas	\$150.00	150.00
Herramienta de mano	1	pzas	\$150.00	150.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850.00
COSTO DIRECTO				\$ 25,000.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 6,237.50
PRECIO UNITARIO				\$ 31,237.50

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO				
Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPS) el precio incluye la ducteria la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable condumex de los diámetros que indique el proyecto. Firma de perito responsable.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tubo conduit pg de 25 mm.ø	30	tramo	\$77.00	\$ 2,310.00
Condulet	25	pzas.	\$25.00	625.00
Conectores	60	Juegos	\$18.00	1,080.00
Cajas de registro	50	pzas	\$18.00	900.00
Cajas fs	24	pzas	\$32.00	768.00
Contactos color naranja	24	pzas	\$32.00	768.00
Rollos cable 10	3	rollos	\$425.00	1,275.00
COSTO DE MATERIALES				\$ 7,726.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (6)	24	Salidas	280.00	\$ 6,720.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 6,720.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pzas	\$150.00	\$ 150.00
Voltmetro y Amperímetro	1	pzas	\$200.00	200.00
Faladro manual	1	pzas	\$150.00	150.00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$100.00	100.00
Andamio	1	pzas	\$250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850.00
COSTO DIRECTO				\$ 15,296.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 3,824.00
PRECIO UNITARIO				\$ 19,120.00

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diámetro la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado, pared gruesa del diámetro que indique el proyecto. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine.				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tubo conduit 1"	20	tramo	\$77.00	\$1,540.00
Condulet LB, LL, LR.	11	pzas.	\$25.00	275.00
Accesorios (contra y monitor	40	pzas.	\$17.50	700.00
Cajas de registro 10 x 10	15	pzas	\$18	270.00
Cajas fs para llegada	12	pzas	\$32.00	384.00
Alumbre guía cal. 12	500	mts.	\$1.40	700.00
COSTO DE MATERIALES				\$3,869.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)			precio alzado	\$2,341.00
Ayudantes (6)				
COSTO MANO DE OBRA				\$2,341.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pzas	\$150.00	\$ 150.00
Voltímetro y Amperímetro	1	pzas	\$200.00	200.00
Taladro manual	1	pzas	\$150	150.00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$100	100.00
Andamio	1	pzas	\$250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850.00
COSTO DIRECTO				\$7,060.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$1,765.00
PRECIO UNITARIO				\$8,825.00

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	FECHA
MEXICO CONCEPTO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
Elaboración de salidas eléctricas para iluminación, el precio incluye la ductería la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado Pared gruesa del diámetro que indique el proyecto eléctrico, se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condumex de los diámetros que indique el proyecto Firma de perito responsable				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Apagador sencillo con tapa de alum.anodizado	5	pzas	\$30 00	\$ 150 00
Apagador tipo escalera con tapa alum anodizado	2	pzas	\$35 00	70 00
Chalupa de llegada	7	pzas	\$19 00	133 00
Tubo conduit PG de 25 mm Ø	40	tramo	\$77 00	3,080 00
Condulet LB, LL, LR	5	pzas	\$25 00	125 00
Accesorios (contra y monitor)	80	pzas	\$17 50	1,400 00
Pijas 3/16"	3	cajas	\$37	111 00
Taquetes de 13/64"	3	cajas	\$37	111 00
Abrazadera 1/2" gavián Ø 1"	120	pzas	\$4 00	480 00
Caja de registro (10 x 10)	60	pzas	\$18 00	1,080 00
Contacto dúplex polarizado	30	pzas	\$32	960 00
Cable THW 90° C marca condumex cal 8	5	rollo	\$425	2,125 00
Cable uso rudo de 2 x 10	1	rollo	\$312 50	312 50
Cable desnudo cal. 10	2	rollo	\$280	560 00
Clavija polarizada	30	pzas	\$20	600 00
Soporteria colgante	200	mts	\$1 5	3,000 00
COSTO DE MATERIALES				\$14,297 50
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)				
Ayudantes (6)			precio alzado	\$ 6 500 00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 6 500 00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pzas	\$150 00	\$ 150 00
Voltímetro y Amperímetro	1	pzas	\$200 00	200 00
Taladro manual	1	pzas	\$150	150 00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$100	100 00
Andamio	1	pzas	\$250.00	250 00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850 00
COSTO DIRECTO				\$21,647 50
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 5,411 87
PRECIO UNITARIO				\$27,059 37

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO				
Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía normal el precio incluye la ducteria la cual deberá ser a base de tubería de fierro galvanizado pared gruesa del diametro que indique el proyecto eléctrico. La instalación deberá instalarse por losa para salir a nivel de piso de mezzanine se incluye además el calculo y la entrega de los croquis del proyecto, el suministro del cable Condumex de los diámetros que indique el proyecto, Firma del perito responsable				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tubo conduit pg de 25 mm a	30	tramo	\$77 00	\$ 2,310 00
Condulet	25	pzas	\$25 00	625 00
Conectores	60	Juegos	\$18 00	1,080 00
Cajas de registro	50	pzas	\$18 00	900 00
Cajas fs	24	pzas	\$32 00	768 00
Contactos dúplex, tapa aluminio	24	pzas	\$32 00	768 00
Rollos cable 10	3	rollos	\$425 00	1,275 00
COSTO DE MATERIALES				\$ 7,728 00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)	24	Salidas	\$280 00	\$ 6,720 00
Ayudantes (6)				
COSTO MANO DE OBRA				\$ 6,720 00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pzas	\$150 00	\$ 150 00
Voltímetro y Amperímetro	1	pzas	\$200 00	200 00
Taladro manual	1	pzas	\$150 00	150 00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$100 00	100 00
Andamio	1	pzas	\$250 00	250 00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850 00
COSTO DIRECTO				\$15,298 00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$ 3,824 00
PRECIO UNITARIO				\$19,122 00

ANÁLISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVÍAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y colocación de lámparas de 1.22 x 0.60 el precio incluye el suministro del material necesario, la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución. para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Taquetes 13/64" (caja de 100 Pzas)	1	caja	\$37.00	\$ 37.00
Argollas 3/16" (caja de 100 pzas)	1	caja	\$55.00	55.00
Soporteria colgante	180	mts.	\$20.00	3,600.00
Luminarios: gabinete, balastra, bases, tubo y acrílico	30	pzas	\$1,500	45,000.00
COSTO DE MATERIALES				\$48,692.00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2) Ayudantes (6)			Precio alzado	6,900.00
COSTO MANO DE OBRA				\$ 6,900.00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Herramienta de mano	1	pzas	\$150.00	\$ 150.00
Voltímetro y Amperímetro	1	pzas	\$200.00	200.00
Taladro manual	1	pzas	\$150	150.00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$100	100.00
Andamio	1	pzas	\$250.00	250.00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 850.00
COSTO DIRECTO				\$56,442.00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$14,110.50
PRECIO UNITARIO				\$70,552.50

ANALISIS DE COSTOS	OBRA	UBICACION	LOCALIZACION	FECHA
MEXICO	AEROVIAS	OFICINA	AEROPUERTO	
CONCEPTO Suministro y aplicación de pintura vinilica color blanco ostión marca Comex calidad vinimex, el precio incluye el suministro del material necesario, la mano de obra, los consumibles y en general todo lo necesario para su correcta ejecución				
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	IMPORTE
Pintura vinilica blanco ostión comex	4	latas	\$680 00	\$2,720 00
Rodillos	5	pzas	\$20 00	100 00
Brocha de 6"	3	pzas	\$15 00	45 00
COSTO DE MATERIALES				\$2,865 00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Oficiales (2)			Precio alzado	3,000 00
Ayudantes (2)				
COSTO MANO DE OBRA				\$3,000 00
EQUIPO Y HERRAMIENTA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
Escalera y andamios	1	pzas	\$100 00	\$ 100 00
Equipo de seguridad	1	pzas	\$250 00	250 00
Herramienta manual	1	pzas	\$250 00	250 00
COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$ 600 00
COSTO DIRECTO				\$6,465 00
25% INDIRECTOS Y UTILIDAD				\$1,591 25
PRECIO UNITARIO				\$8,056 25

PLAN
DE
AVANCE
DE
OBRA

ELABORACION
DE
TABLAS
(PMR)
PARA
LA
PLANEACION
DE
MATERIALES

IMPLEMENTACION

DENTRO DE LA PRACTICA PROFESIONAL NOS FUE CONFERIDO POR PARTE DE LA EMPRESA AEROVÍAS DE MEXICO, EL SIGUIENTE CONCURSO, PARA CONSTRUIR EN SU ZONA DE HANGARES

COMO SE PRODUCEN TABLAS (PMR) PARA EL PRESENTE CONCURSO
TOMANDO COMO NOMENCLATURA DE ACUERDO CON SUS SIGLAS:

REQUERIMIENTO BRUTOS (RB) : LA CANTIDAD DE PIEZAS O COMPONENTES QUE SE REQUIERA PARA SATISFACER
EL PROGRAMA MAESTRO DE CUALQUIER LAPSO DE TIEMPO

RECIBOS PROGRAMADOS (RP) : EL PEDIDO DE CANTIDAD " Q " PROGRAMADO PARA LLEGAR AL PRINCIPIO DEL
LAPSO DE TIEMPO

LAPSOS DE TIEMPO (LT) : ES EL TIEMPO DE ENTREGA PARA LA PIEZA O COMPONENTE:

SEMANA	DEMANDA DE MATERIALES PARA CUBRIR EL PUNTO No:
-6	1
-5	2
-4	3
-3	4
-2	5
-1	6
0	7
1	8
2	9
3	10
4	11
5	12
6	13
7	14
8	15
9	16
10	17

PROGRAMACION IDEAL

Dentro de esta tabla hemos plasmado la forma ideal para planear los materiales pero se aleja demasiado en el tiempo

SEMANA	REQUERIMIENTOS BRUTOS PARA CUBRIR EL PTO. No:	RECURSOS PROGRAMADOS PARA CUBRIR LA CANTIDAD DE ACTIVIDADES	RECURSOS DISPONIBLE PARA CUBRIR LA CANTIDAD DE ACTIVIDADES	PEDIDO PLANEADO PARA CUBRIR LA CANTIDAD DE ACTIVIDADES
-3	1 Y 2	2	2	2
-2	3 Y 4	2	1	1
-1	5	1	1	1
0	6	1	1	2
1	7	1	1	1
2	8	1	1	1
3	9	1	1	1
4	10	1	1	1
5	11	1	1	1
6	12	1	1	1
7	13	1	1	1
8	14	1	1	1
9	15	1	1	1
10	16	1	1	1
11	17	1	1	1
12			1	

PROGRAMACION REAL DE MATERIALES

Dentro de esta tabla hemos plasmado los requerimientos brutos para cubrir los 17 puntos en las 12 semanas previstas pero aunque los recursos programados en las semanas -3 y -2 son para cubrir 2 puntos simultáneos, dentro de los disponibles para la semana -2 sólo se CUENTA con 1 y por tal motivo recorremos hasta la semana 12 que falta, con el fin de amortiguar y lograr contar con los recursos necesarios, aunque dentro de los planeados lo aplicamos a la semana "0"

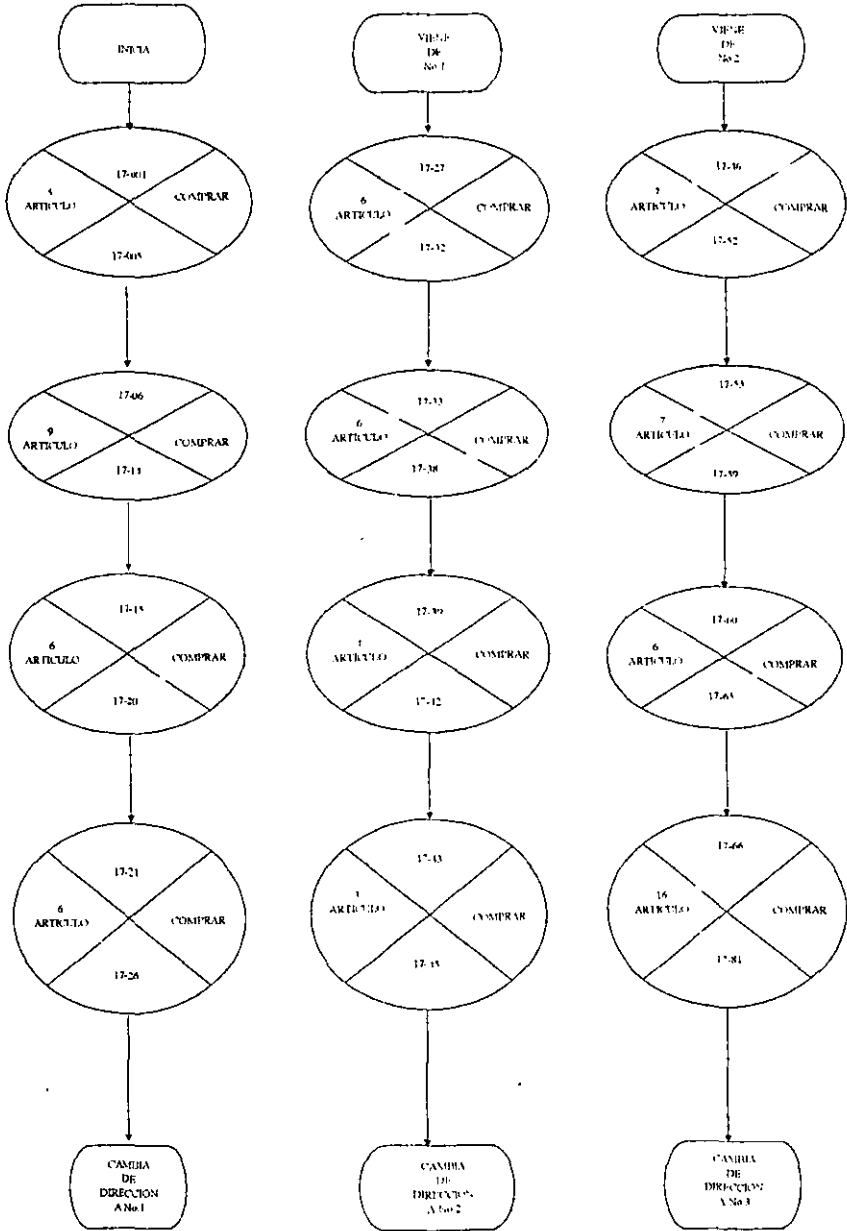
PROGRAMACION DE MATERIALES POR NUMERO DE PARTE

Esta tabla es la que representa la forma en que serán requeridos los materiales, en el tiempo exacto de semana y la forma en que se programarán los recursos, además de lo disponible los pedidos planeados para cubrir las actividades y todo a partir del numero de parte

SEMANA	REQUERIMIENTOS BRUTOS POR No. DE PARTE	RECURSOS PROGRAMADOS	DISPONIBLE	PEDIDO PLANEADO PARA CUBRIR No. DE ACTIVIDADES
-3	17-001 A 17-005	5	5	1
-2	17-06 A 17-14	9	6	1
-1	17-15 A 17-20	6	6	1
0	17-21 A 17-26	6	6	1
1	17-27 A 17-32	6	6	1
2	17-33 A 17-38	6	6	1
3	17-39 A 17-42	4	7	2
4	17-43 A 17-45	3	3	1
5	17-46 A 17-52	7	4	1
6	17-53 A 17-59	7	4	1
7	17-60 A 17-65	6	6	1
8	17-66 A 17-81	16	16	1
9	17-82 A 17-88	7	7	1
10	17-89 A 17-92	4	7	2
11	17-93 A 17-95	3	3	1
12			3	1
		TOTAL 90	TOTAL 90	

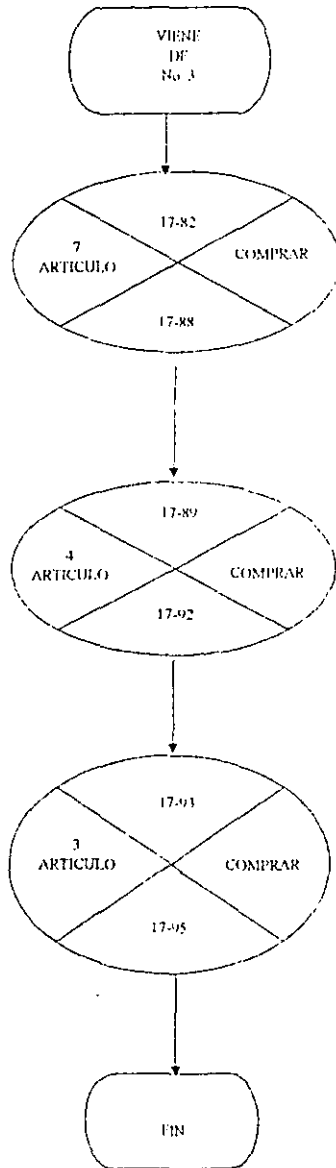
DIAGRAMA
DE
EXPLOSION
DE
PARTES

DIAGRAMA DE EXPLOSION DE PARTES



ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA

DIAGRAMA DE EXPLOSION DE PARTES



ESTRUCTURA BASICA DE MATERIALES (DISEÑO ESPECIAL O FABRICACIÓN CONTRA PEDIDO)

Aquí se muestra nuestro "diagrama de explosión de partes" que se originó a partir de la tabla de programación real de materiales, y continuación se explica.

(la primer tabla de requerimientos de materiales

no se puede llevar a cabo porque es " ideal " por tal motivo seria imposible alcanzar esta condicon, además de que se aleja demasiado en el tiempo pues nos involucra hasta 6 semanas antes de empezar a ejecutar los trabajos , aunque nos deja una " holgura " de 2 semanas porque se tienen todos los materiales para cubrir los 17 puntos planteados desde la semana # 10 y aunque surgieran imprevistos en esas 2 ultimas semanas, las actividades que se involucran al final son un encadenamiento de lo mismo pues se refiere a las salidas para iluminación y la posterior colocación de lamparas).

Al revisar el presente concurso (proyecto), descubrimos que involucra principalmente a las siguientes disciplinas :

Obra civil
Estructuras metálicas
Eléctrica
Plafones
Canceleria

Pero la intención es cumplir con los materiales por cada una de las disciplinas a " tiempo " para lograr los encadenamientos propuestos en el plan de avance de obra . Partiendo de esta premisa se elabora la tabla (PMR) real y esta a su vez nos origina la tabla de planeación para materiales atendiendo a su " numero de parte " , la cual tiene como consecuencia el " diagrama de explosión de materiales " el cual es representado por medio de " nodos " secuenciales, que nos muestran en su parte superior el numero de parte de componente con el que da inicio la lista de materiales y en su parte inferior nos muestra el numero de parte en el cual termina su función dentro de la cadena secuencial. en su parte derecha nos indica que este material se debe " comprar " , la razón es porque dicho componente o no se tiene en existencia en un almacén o bien " no se puede fabricar en taller " , y en su parte izquierda nos indica cuantos elementos componen la lista de materiales que dicho nodo nos representa

De igual forma se elaboran " hojas de control de materiales " que llevan la secuencia del numero de parte para los componentes, así como la semana en que serán ocupados estos materiales, mostrando las unidades requeridas, el precio unitario y el precio del " volumen solicitado " , además de un " monto total " que nos anuncia: " tener disponible el efectivo " para cubrir el gasto que esto representa (justo a tiempo).

TABLAS
DE
CONTROL
PARA
MATERIALES

CONTROL DE MATERIALES

FECHA DE SEMANA	CONCEPTO	CANTIDAD POR CUBRIR	LISTA DE MATERIALES POR NUMERO DE PARTE	CANTIDAD (pzas)	P U MATERIAL	COSTO DEL MATERIAL
1 Y 2	Desmantelamiento de estructura metálica	1PZA	17-001	1	\$550 00	\$550 00
			17-002	2	\$250 00	\$500 00
2	Trazo y nivelación de el área a construir	1PZA	17-03	2	\$23 00	\$46 00
			17-04	1	\$80 00	\$80 00
			17-05	40	\$3 00	\$120 00
2, 3, Y 4	Suministro e instalación de estructura metálica	1PZA	17-06	6000	\$9 00	\$54,000 00
			17-07	100	\$19 00	\$1,900 00
			17-08	3	\$1,350 00	\$4,050 00
			17-09	72	\$72 00	\$5,184 00
			17-10	5	\$300 00	\$1,500 00
			17-11	3	\$660 00	\$1,980 00
2, 3, Y 4	Solo instalación de estructura metálica	1PZA	17-12	20	\$19 00	\$380 00
			17-13	2	\$680 00	\$1,320 00
			17-14	3	00 00	00 00
4	Suministro y colocación de escalera forjada	1PZA	17-15	60	\$33 00	\$1,980 00
			17-16	12	\$78 00	\$936 00
			17-17	10	\$19 00	\$190 00
			17-18	1	\$300	\$300 00
			17-19	1	\$660 00	\$660 00
			17-20	0.75	\$1 621 00	\$1,215 75
5	Suministro y colocación de lambrin de DUROK	1 (pza)	17-21	23	\$255 00	\$5,865 00
			17-22	66	\$54 00	\$3,564 00
			17-23	10	\$165 00	\$1,650 00
			17-24	10	\$107	\$1,070 00
			17-25	1000	\$2 10	\$2,100 00
			17-26	35	\$36 00	\$1,330 00
5 Y 6	Suministro y colocación de muro de DUROK	1 (pza)	17-27	33	\$255 00	\$8,415 00
			17-28	10	\$165 00	\$1,650 00
			17-29	15	\$107 00	\$1,605 00
			17-30	50	\$60	\$3,000 00
			17-31	30	\$36 00	\$1,140 00
			17-32	2000	\$0 18	\$360 00
TOTAL						\$109,540.75

CONTROL DE MATERIALES

FECHA DE SEMANA	CONCEPTO	CANTIDAD POR CUBRIR	LISTA DE MATERIALES POR NUMERO DE PARTE	CANTIDAD (pzas)	P U MATERIAL	COSTO DEL MATERIAL
6 Y 7	Suministro y colocación de muro de tablaroca	1 (pza)	17-33	12	\$75 00	\$900 00
			17-34	4	\$25 00	\$100 00
			17-35	8	\$25 01	\$200 08
			17-38	2	\$70	\$140 00
			17-37	1	\$50 00	\$50 00
7 Y 8	Suministro y colocación de cancelería de aluminio	1 (pza)	17-38	2	\$20 00	\$40 00
			17-39	72	\$150 00	\$10.800 00
			17-40	25	\$350 00	\$8.750 00
			17-41	25	\$200 00	\$5.000 00
			17-42	25	\$250	\$6.250 00
12	Suministro y colocación de alfombra corporativa	1 (pza)	17-43	150	\$115 00	\$17.250 00
			17-44	150	\$20 00	\$3.000 00
			17-45	52	\$14 00	\$728 00
			17-46	30	\$380 00	\$10.800 00
3 Y 9	Suministro y colocación de falso plafón Armstrong	1 (lote)	17-47	50	\$15 00	\$750 00
			17-48	2	\$35 00	\$70 00
			17-49	2	\$10	\$20 00
			17-50	15	\$25 00	\$375 00
			17-51	130	\$30 00	\$3.900 00
			17-52	135	\$35 00	\$4.725 00
			17-53	30	\$77 00	\$2.310 00
4 Y 5	Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPC)	24 Salidas	17-54	25	\$25 00	\$625 00
			17-55	80	\$18 00	\$1.050 00
			17-56	50	\$18	\$900 00
			17-57	24	\$32 00	\$768 00
			17-58	24	\$32 00	\$768 00
			17-59	3	\$425 00	\$1.275 00
6 Y 7	Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diametro	12 Salidas	17-60	20	\$77 00	\$1.540 00
			17-61	11	\$25 00	\$275 00
			17-62	40	\$17 50	\$700 00
			17-63	15	\$18	\$270 00
			17-64	12	\$32 00	\$384 00
			17-65	500	\$1 40	\$700 00
TOTAL						\$85.443,08

CONTROL DE MATERIALES

FECHA DE SEMANA	CONCEPTO	CANTIDAD POR CUBRIR	LISTA DE MATERIALES POR NUMERO DE PARTE	CANTIDAD (pzas)	P U MATERIAL	COSTO DEL MATERIAL
10 Y 11	Elaboración de salidas eléctricas para iluminación	30 salidas	17-66	5	\$30 00	\$150 00
			17-67	2	\$35 00	\$70 00
			17-68	7	\$19 00	\$133 00
			17-69	40	\$77 00	\$3 080 00
			17-70	5	\$25 00	\$125 00
			17-71	80	\$17 50	\$1 400 00
			17-72	3	\$37	\$111 00
			17-73	3	\$37	\$111 00
			17-74	120	\$4 00	\$480 00
			17-75	60	\$18 00	\$1 080 00
			17-76	30	\$32	\$960 00
			17-77	5	\$425	\$2 125 00
			17-78	1	\$312.50	\$312.50
			17-79	2	\$280	\$560 00
			17-80	30	\$20	\$600 00
			17-81	200	\$15	\$3 000 00
8 Y 9	Elaboración de salidas eléctricas para para contactos de energía normal	24 Salidas	17-82	30	\$77 00	\$2 310 00
			17-83	25	\$25 00	\$625 00
			17-84	60	\$18 00	\$1 080 00
			17-85	50	\$18	\$900 00
			17-86	24	\$32 00	\$768 00
			17-87	24	\$32 00	\$768 00
			17-88	3	\$425 00	\$1 275 00
11 y 12	Suministro y colocación de lámparas	30 Pzas	17-89	1	\$37 00	\$37 00
			17-90	1	\$55 00	\$55 00
			17-91	180	\$20 00	\$3 600 00
			17-92	30	\$1 500	\$45 000 00
8, 9 y 10	Suministro y aplicación de pintura vinílica	1 (lote)	17-93	4	\$880 00	\$2 720 00
			17-94	5	\$20 00	\$100 00
			17-95	3	\$15 00	\$45 00
TOTAL						\$73,580.50

TABLAS
DE
SEGUIMIENTO
SEMANALES
EN EL
AVANCE
DE
OBRA

CONTROL DE AVANCE DE OBRA

FÉCHA DE SEMANA	CONCEPTO	CANTIDAD POR CUBRIR	PORCENTAJE DE AVANCE CUBIERTO	MÓTIVO POR EL CUAL EL AVANCE NO CONCLUYO	OBSERVACIONES
1	Desmantelamiento de estructura metálica	1PZA	50%		
2	Desmantelamiento de estructura metálica	1PZA	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Trazo y nivelación de el área a construir	1PZA	100%	NO SE CONTABA CON UNA "BAILARINA"	RENTAR A TIEMPO
	Suministro e instalación de estructura metálica	1PZA	40%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Solo instalación de estructura metálica	1PZA	40%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
3	Suministro e instalación de estructura metálica	1PZA	30%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Solo instalación de estructura metálica	1PZA	30%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
4	Suministro e instalación de estructura metálica	1PZA	30%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Solo instalación de estructura metálica	1PZA	30%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y colocación de escalera forjada	1PZA	100%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPS)	24 Salidas	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
5	Suministro y colocación de lambrín de DURCK	1 (pza)	45%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y colocación de muro de DURCK	1 (pza)	55%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Elaboración de salidas eléctricas para contactos que estarán conectados a la red de energía regulada (UPS)	24 Salidas	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
6	Suministro y colocación de muro de DURCK	1 (pza)	45%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y colocación de muro de tablaroca	1 (pza)	45%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diámetro	12 Salidas	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
7	Suministro y colocación de muro de tablaroca	1 (pza)	55%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y colocación de cancelera de aluminio	1 (pza)	70%	LOS CRISTALES SE RETRASARON	GAMBIAR PROVEEDOR
	Elaboración de salidas guiadas para los servicios de voz y datos con tubería de 1" de diámetro	12 Salidas	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
8	Suministro y colocación de cancelera de aluminio	1 (pza)	30%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y colocación de falso plafón Armstrong	1 (lote)	45%	SE TENIAN "DETALLES" DE ELECTRICA	REFORZAR CON MAS PERSONAL
	Elaboración de salidas eléctricas para para contactos de energía normal	24 Salidas	50%	SE CONCLUYO CON LO PLANEADO	NINGUNA
	Suministro y aplicación de pintura vinílica	1 (lote)	30%	SE APLICO UNA PRIMER "MANO"	NO SE PODIA APLICAR MEJOR PORQUE TODAVIA NO SON ACABADOS

ANALISIS DE RESULTADOS

ANALISIS DE RESULTADOS

Estoy entregando un pronostico a corto plazo y se entregan los resultados de esta planeación, como puede notarse, respecto a lo planeado, se tienen retrasos en algunas actividades, principalmente atendiendo a las causas siguientes: "

- Planeación de la capacidad (recursos humanos, recursos materiales)
- Recursos financieros (con cuanto se contaba y cuanto costo)
- Estructura básica de materiales (cuantos se planearon, cuantos llegaron, en que tiempo llegaron y como llegaron)

En el momento que se " firma un contrato ", se adquiere el compromiso de entregar la obra en el tiempo planteado a partir de nuestro plan de avance de obra, que se origina después de hacer un análisis de cada disciplina involucrada, en este caso son las siguientes.

- Obra civil
- Estructuras metálicas
- Plafones
- Cancelería
- Instalaciones electromecánicas

Obviamente cada una de las mismas involucran múltiples actividades y sus consecuentes tiempos para ejecutar los trabajos, pero en el momento de que se originen retrasos y desplazamientos en la entrega, de la obra terminada esto representa amonestaciones por parte de la supervisión (cliente que contrata el servicio) además de que si los retrasos son en tiempos considerables, esto se traduce en una multa semanal

Es por estas y otras razones que una buena planeación es de gran importancia así como un método a seguir y es aquí cuando surge la planeación y el control de la producción aplicado a la generación de obra, con sus respectivas planeación de materiales, porque es esta la causa fundamental de tener tiempos " muertos " al no contar con los materiales a tiempo, se originan retrasos en la ejecución de los trabajos, pero la metodología nos involucra tener algún tipo de inventario, para decidir si el artículo se compra o fabrica y así lograr contar con lo indispensable " justo a tiempo ", ya que se está fabricando contra pedido y se manufactura en sitio fijo (proyecto) además de que se tiene un horizonte de planeación a corto plazo pues la terminación de el proyecto no excede a más de 3 meses.

Un factor importante para contar con los materiales, es que el proveedor tampoco se retrase, y es aquí cuando se planea la adquisición con unas semanas de anticipación, si existieran factores ajenos, en el caso de que algunos materiales fueran de importación y esto también creara retrasos, se debería " firmar un contrato " con el proveedor en el cual se compromete a entregar " justo a tiempo " o de lo contrario será sancionado con una multa (situación que no sucede), se opta por cambiar de proveedor

Para el avance en la ejecución de los trabajos, sólo un factor dentro de la planeación de la capacidad nos afecta " los recursos humanos " y estos también nos pueden generar retrasos, aunque se planearon avances semanales, apegados a un programa de trabajo para cumplir con los tiempos.

CONCLUSIONES

Todos los ingenieros que ejercen su profesión deberían saber cuáles son las universidades que tienen escuelas de ingeniería, y todos los profesores de ingeniería deberían conocer lo que hacen los ingenieros que ejercen la profesión. La ingeniería es las dos cosas, la enseñanza y la práctica, tal y como se ha descrito.

Se tiene por objeto mostrar el amplio tema de la organización de la ingeniería. Se espera que después de haber estudiado esto, se esté de acuerdo con la conclusión que se propone aquí de que la eficacia con que trabaje el departamento de ingeniería depende en gran medida de lo bien que se comprendan y sopesen los siguientes factores.

El departamento de ingeniería deberá ser considerado en términos de su :

papel dentro de la empresa

relación con otros departamentos

lugar en el plan de organización de la empresa

forma de organización

el personal

la administración.

actuación de acuerdo con los programas recomendados.

Donde quiera que estos factores estén debidamente relacionados, la compañía

puede esperar una continuidad en las mejoras del control sobre los costos de

producción y reducciones estables en los costos reales de producción.

- De acuerdo con las demandas futuras podemos hacer una verdadera planeación acertada de la producción así como elegir el tipo de inventario en particular más adecuado, pero ¿ cómo podemos anticipar la demanda ? esto se logrará pronosticar sólo con la historia pasada de los consumos registrados (demanda) que se tengan a la mano, porque herramientas tan útiles como el

Programa maestro resultan del pronóstico que se tengan de las adquisiciones y es así como se puede contemplar el establecimiento de la producción programada

Para tomar decisiones en cuanto a la compra ó manufactura de una pieza determinada, se opta por lo que sea menos costoso y se elabora la requisición correspondiente, se determina el tamaño del lote que se va a programar para producción; con todo esto se

elige cualquier método para el sistema de inventario dependiendo de cual se adecue a nuestras necesidades.
esto va enfocado a la producción.

- Todavía quedan algunos puntos que contemplar:

La demanda que se da durante el tiempo de entrega

Los conceptos de existencias aseguradas

Costos por faltantes y Niveles de servicio.

Pero sólo se logrará abarcar todo este campo con programas

versátiles como el (P. M. R.) Por esta razón surgen estos

modelos y nos puede mostrar todo un proceso a la vez que nos

lleva de la mano para poder planear mejor; ahora sabemos como

producir tablas que nos darán una visión clara y total, además de

que sabemos todo el basto mundo que contempla elaborar dichas

tablas, ya que podemos hacer cálculos y supuestos ejemplos.

Dentro del caso práctico encontramos que al ser manufactura en sitio

fijo y a la vez ensamblado contra pedido, tuvimos que disponer

de un plan maestro de requerimientos y lograr contar con los

ensambles y subensambles justo a tiempo de lo cual se encargo

nuestro horizonte de planeación que fue acorto plazo por no

exceder de tres meses la duración de el proyecto.

Además de que al cumplir con nuestra planeación partiendo de la

estructura básica de materiales logramos valorar también la

planeación de la capacidad en cuanto a recursos materiales y

humanos.

Que se traducen en el cumplimiento de las fechas de entrega por

medio de los trabajos ejecutados semanalmente y su

correspondiente seguimiento documentado.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Baker, Keneth R. Introduction to sequencine and scheduling, Wiley New York, 1974
- 2.- Banks, Jerry, and W. J. Fabryky, Procurement and inventory systems Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. , 1987
- 3.- Bedword, David D.; and james E. Bailey, Integrated Production control Systems managemens. Analysis and Design, 2d de, Wiley, new york, 1987
- 4.- Begeman, M. L., and B. H. Amstead, Manufacturing Processes. Sexta edicióñ Wiley New York 1969
- 5.- Boothroyd G., c. poli and L. E. Murch, automatic Assembly, Dekker. New York 1982
- 6.- Buffa, H. S. and Jeffrey G. Miller, production Inventori Control Systems Irwin. Homewood , 1979.
- 7.- Burney, M. a. Eric M. maistrom, and sandra C. Parker " A Computer Assisted Assesment of just in time Inventory Systems " Proceeding of the spring Conference, Institute of Industrial Engineers, San francisco, may 1990.
- 8.- Chang, t. c. and Richard A. Wysk, an Introduction to automated Process Planing Systems Prentice Hall, englewood Clifts , N. J. , 1985.
- 9.- Choi, Richard H. , Eric M. Malstrom, and R. D. Tsai " An Extended Simulation of MRP Lot Sizing Alternatives in Multi Echelon Inventori Systems," production & Inventori Management Vol. 29, No. 4 fourth quarter, 1988.
- 10.- Choi, Richard H. and Eric M. Maistrom " Evaluation of work Scheduling Rules in a Flexible Manufacturing System Using a Physical Simulator " journal of manufacturing System . vol 7, No. 1, 1988