

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS  
DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION  
MODULO III: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION  
DEL 9 AL 21 DE OCTUBRE DE 1995  
DIRECTORIO DE PROFESORES

M. EN I. PATRICIA AGUILAR Y.  
PROFESOR DE CARRERA  
DEPTO. DE MATEMATICAS APLICADAS, D.C.B.  
CUBICULO B-6 D.C.B. FAC. DE INGENIERIA, UNAM  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 622 81 54

ING. ANGEL DARIO GARCIA ESPEJEL TENES  
PROFESOR "A" DE ASIGNATURA  
PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 728 52 00 EXT. 5016

ING. ADOLFO VELASCO REYES  
PROFESOR DE CARRERA TIEMPO COMPLETO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 618 41 72

M.I. EUGENIO LOPEZ O.

JOSE DE JESUS REYES GIL  
SUPERVISOR DE OPERACIONES  
CONSORCIO INTERAMERICANO DE  
COMUNICACION, S.A.  
SAN LORENZO 1139  
COL. DEL VALLE  
03100 MEXICO, D.F.  
TEL. 628 75 35

JARET IRAIS SANCHEZ CABRERA  
ASISTENTE DE CARRERA ING. IND.  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 679 76 00

PEDRO SORIA MARTINEZ  
JEFE DE PRODUCCION  
VOLTRAN, S.A. DE C.V.  
YUCATAN 1  
COL. SANTA CLARA  
55540 ECATEPEC, EDO. DE MEXICO  
TEL. 788 46 68

MARCOS FCO. ZARATE FIGUEROA  
TECNICO ACADEMICO T.C.  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 550 00 41

JOAQUIN A. BARRAGAN ROMO

LUIS FLAVIO ROMERO PEREZ  
PROFESOR  
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
04510 MEXICO, D.F.  
TEL. 622 80 50

MA. TERESA SANCHEZ LOPEZ  
GERENTE DE LOGISTICA  
KRAFT FOOD MEXICO  
PONIENTE 116 No. 553  
COL. INDUSTRIAL VALLEJO  
TEL. 729 78 12

LUIS VERA VARGAS  
CATEDRATICO  
UNIV. TECNOLOGIA DE MEXICO  
NORTE 67 No. 2346  
COL. SAN SALVADOR XOCHIMANCA  
02870 MEXICO, D.F.  
TEL. 774 61 61

MA. DE LOURDES ZARCO CASTILLO  
AYUDANTE DE PROFESOR  
U.N.A.M.  
PINO 195  
COL. BARRIO DE SAN ESTEBAN  
16080 MEXICO, D.F.  
TEL. 676 15 68

## CURSO: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

FECHA DEL 9 de Octubre AL 21 de Octubre DE 1995

DIA	HORA	TEMA	EXPOSITORES	OBJETIVO DEL TEMA
9	17:00 a 19:00	Introducción	Ing. Dario García Espejel	Aprender a identificar un sistema de producción, sus etapas y sus actividades
9	19:00 a 21:00	Empresa	Ing. Dario García Espejel	Explicar las características de la empresa
10	17:00 a 21:00	Modelos de sistemas de producción	Ing. Dario García Espejel	Definir y describir las características y componentes de los sistemas productivos
11	17:00 a 21:00	Pronósticos	Ing. Adolfo Velasco Reyes	Aprender a determinar futuros
12				
13	17:00 a 21:00	Inventarios	M.I. Patricia Aguilar	Aprender a definir, calcular y analizar los inventarios para una empresa
16				
17				
18				
19	17:00 a 21:00	Planeación de la producción	Ing. Eugenio López Ortega	Aprender a planear el equilibrio entre los requerimientos y las capacidades
20				



1. ¿Le agradó su estancia en la División de Educación Continua?

SI  NO

Si indica que "NO" diga porqué:

\_\_\_\_\_

2. Medio a través del cual se enteró del curso:

Periódico <i>Excelsior</i>	
Periódico <i>La Jornada</i>	
Folleto anual	
Folleto del curso	
Gaceta UNAM	
Revistas técnicas	
Otro medio (Indique cuál)	

3. ¿Qué cambios sugeriría al curso para mejorarlo?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Recomendaría el curso a otra(s) persona(s) ?

SI  NO

5. ¿Qué cursos sugiere que imparta la División de Educación Continua?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Otras sugerencias:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION**

**MODULO III: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

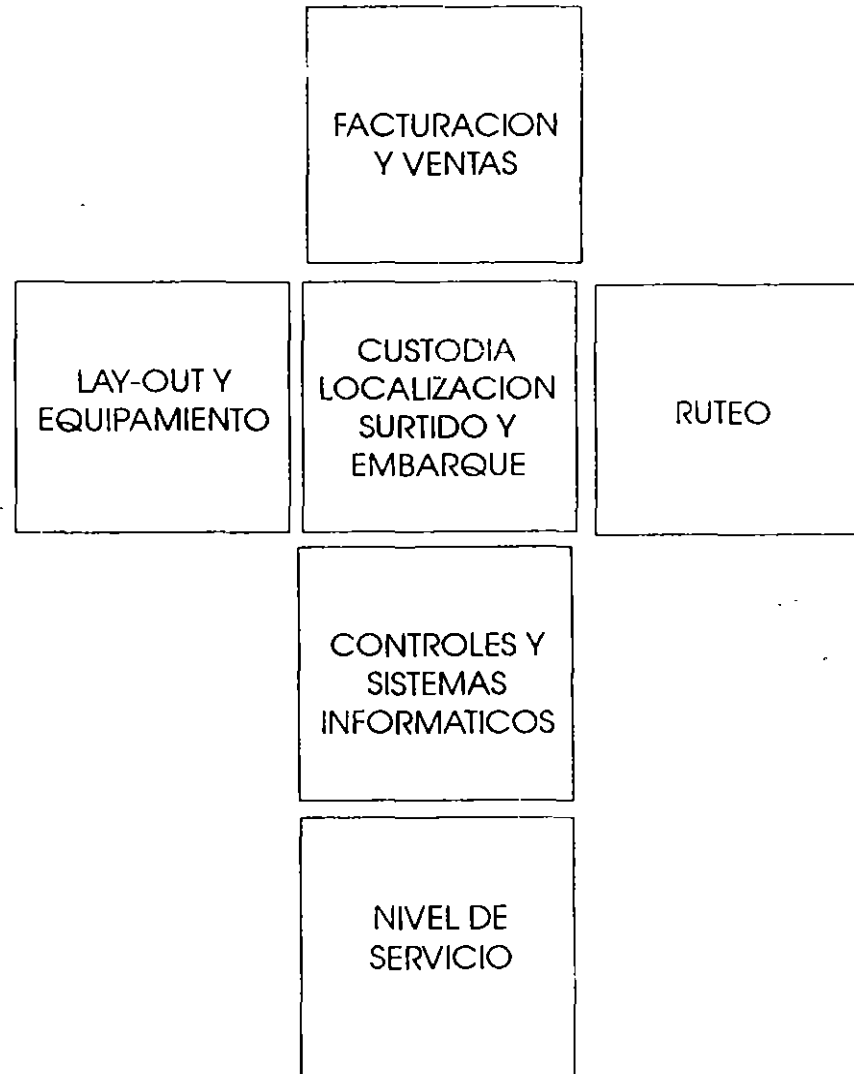
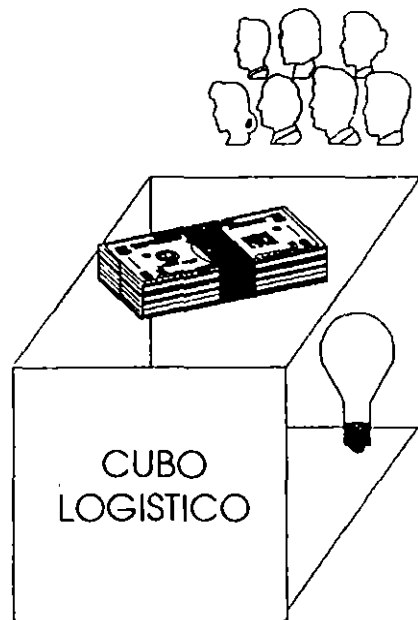
**EL CUBO LOGISTICO Y SU INTERACCION Y ABANICO DE  
OPORTUNIDADES AL EMPLEAR BENCHMARKING**

**ING. JORGE CALLEJA PEREZ**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

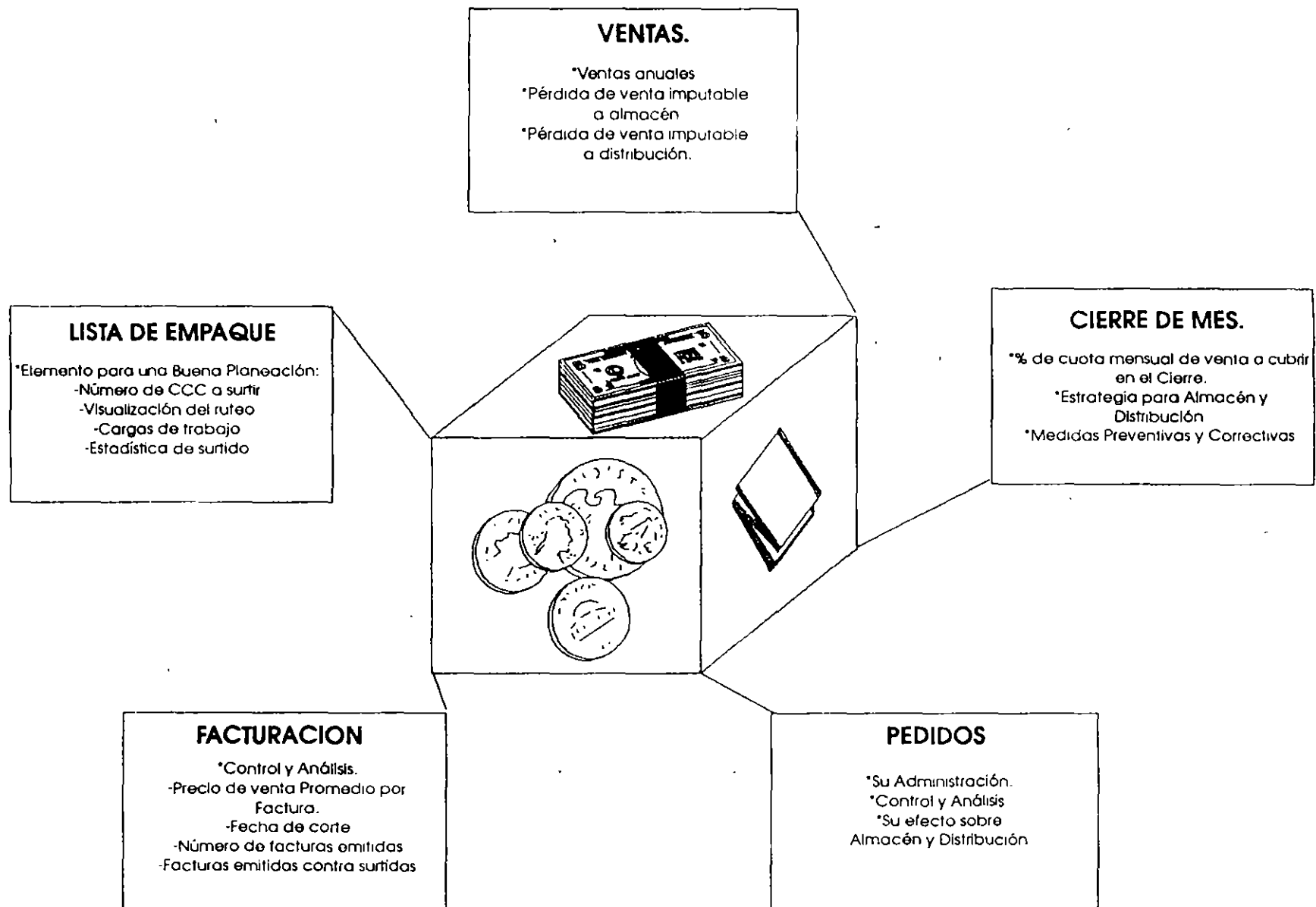
**EL CUBO LOGISTICO  
SU INTERACCION Y  
ABANICO DE  
OPORTUNIDADES  
AL EMPLEAR  
BENCHMARKING**

# EL CUBO LOGISTICO, SU INTERACCION Y ABANICO DE OPORTUNIDADES AL EMPLEAR EL BENCHMARKING.





# LA FACTURACION Y LAS VENTAS © LOGISTICA y CALIDAD



# LAY-OUT

# EQUIPAMIENTO

JUSTIFICACION

MONTACARGAS

DETERMINACION DE AREAS

REGLAMENTACION SOBRE COMBUSTIBLE

APROVECHAMIENTO DEL AREA Y ESPACIO

TRANSPALETAS O PATINES

VOLUMEN DE OPERACION

TARIMAS O PALLETS UTILIZADOS

ROTACION DE PRODUCTOS

EMPLAYADO O PALETIZADO

HIGIENE Y SEGURIDAD

ETIQUETADORAS AUTOMATICAS

CIERRE AUTOMATICO DE CAJAS

TRANSITO

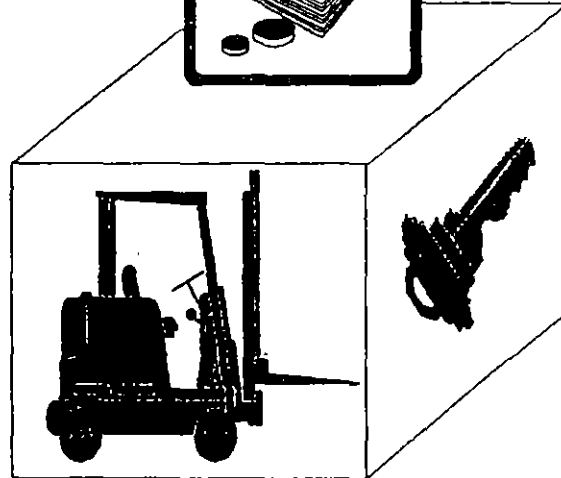
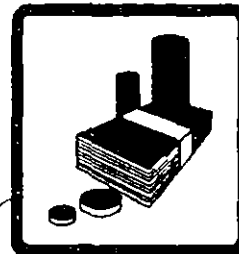
ESTANDARIZACION DE EMPAQUE

CONTINUIDAD EN LAS OPERACIONES

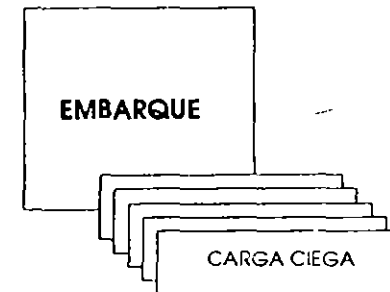
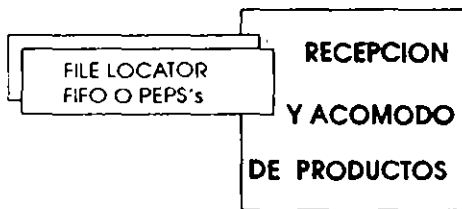
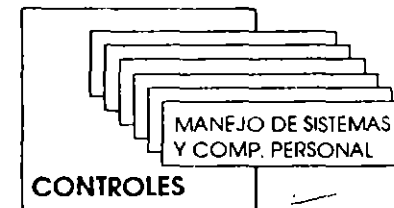
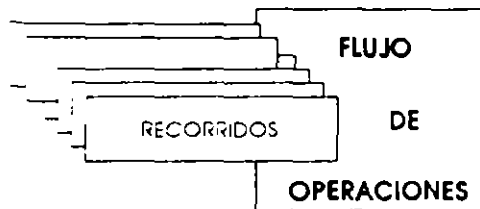
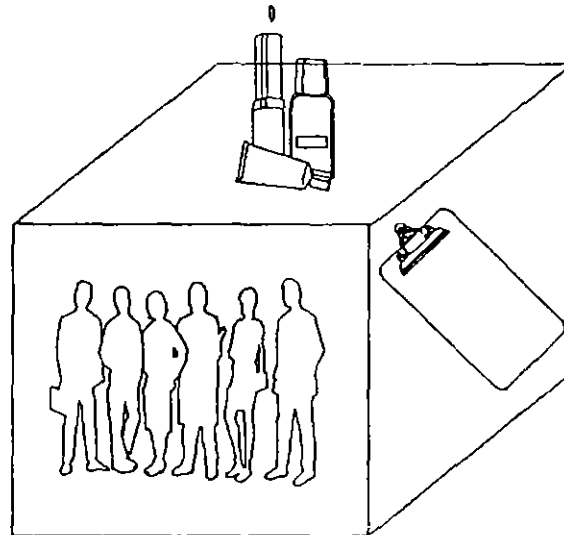
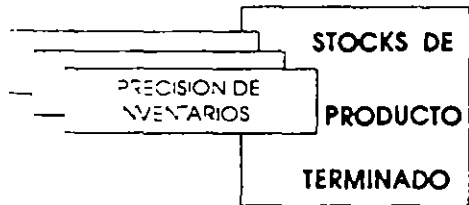
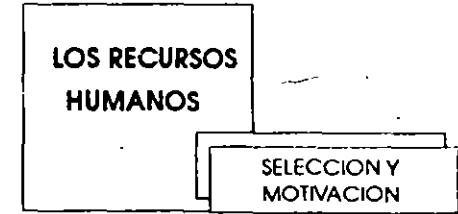
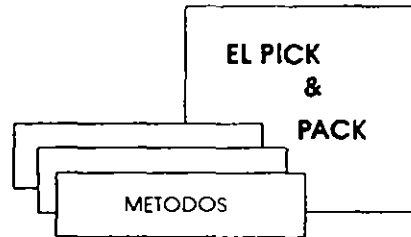
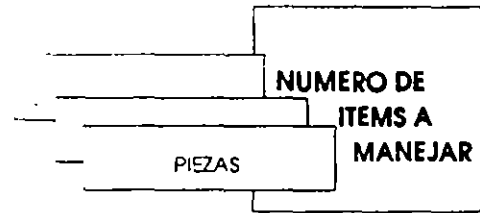
BANDAS TRANSPORTADORAS

RACKS

CODIGO DE BARRAS



# CUSTODIA, LOCALIZACION, SURTIDO Y EMBARQUE DEL PRODUCTO

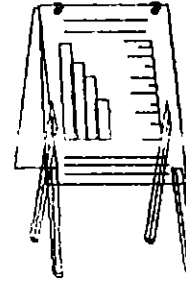


# RUTEO

## ANALISIS DE LA CARGA



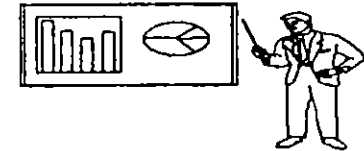
## ANALISIS COMPARATIVOS



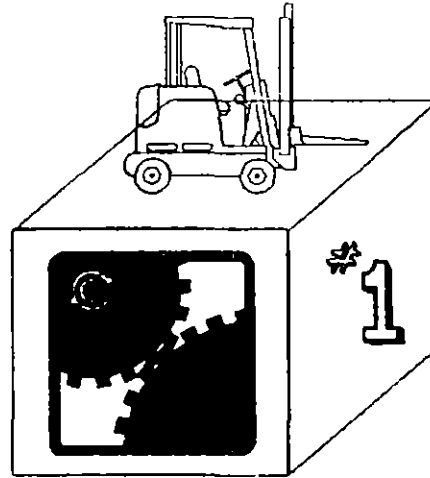
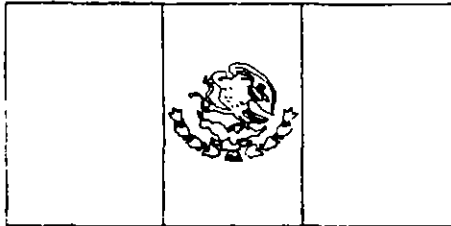
## DISEÑO DE RUTAS



## COSTOS DE DISTRIBUCION



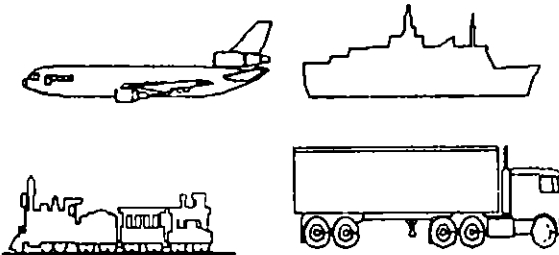
## TIPO DE DISTRIBUCION



## PAGOS DE FLETE



## TRANSPORTE A UTILIZAR



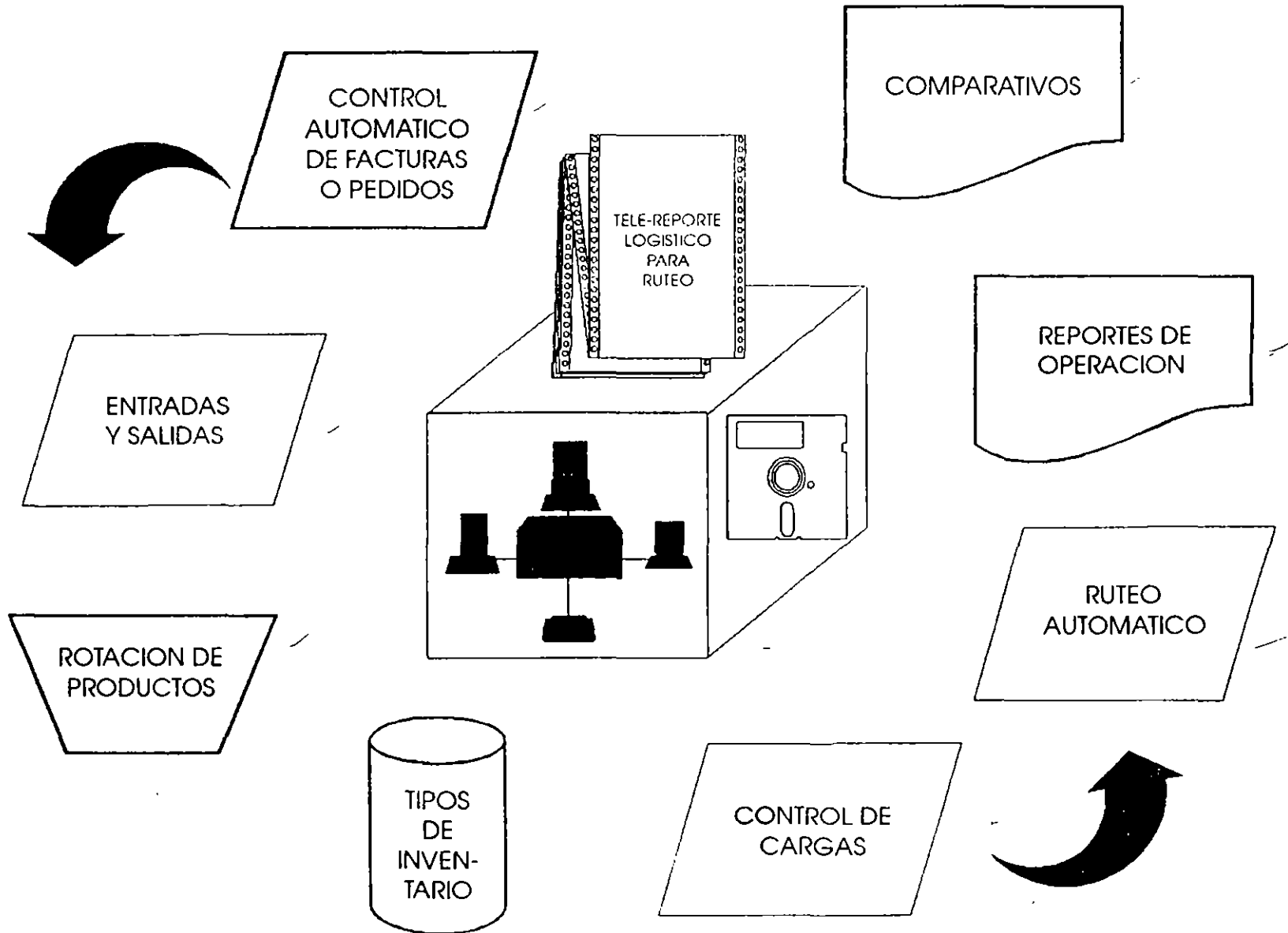
## NODOS LOGISTICOS



## NEGOCIACION DE TARIFAS



# CONTROLES Y SISTEMAS INFORMATICOS





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS**

**DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION**

**MODULO III: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

**SISTEMAS DE PRODUCCION**

**ING. SILVINA HERNANDEZ GARCIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIPLOMADO “INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN”  
MODULO III  
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

**ING. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA**

## SISTEMAS DE PRODUCCION

**SISTEMA:** Es un conjunto organizado de componentes independientes o subsistemas diseñados para alcanzar objetivos.

Un sistema productor es un conjunto de elementos cuya función es transformar una serie de insumos o entradas, en algunas salidas o resultados deseados.

La teoría general de los sistemas establece cierta jerarquía dentro de los sistemas, de aquí se tiene la siguiente clasificación:

- a) Macrosistemas
- b) Sistemas
- c) Subsistemas

Un sistema productivo incluye dos subsistemas principales: el de conversión o de transformación, y el de control. El primero es aquél donde las entradas son convertidas en salidas; el subsistema de control es aquél donde una porción de las salidas es vigilada con el fin de realimentar señales que permitan llevar a cabo acciones correctivas cuando sea necesario.

## EMPRESA

Desde el punto de vista económico, se define como una unidad de producción de bienes y/o servicios, que satisface las necesidades del mercado. Una empresa es un sistema productor.

A) Recursos.- Una empresa está formada esencialmente por tres tipos de recursos humanos, materiales, y técnicos o tecnológicos.

Los recursos humanos son el elemento eminentemente activo, comprenden los obreros, empleados, técnicos, ejecutivos, etc.

Los recursos materiales comprenden los edificios, instalaciones, maquinaria, instrumentos, herramienta, materia prima, dinero, etc.

Los recursos técnicos o tecnológicos son las relaciones en que deben coordinarse los diversos materiales y personas.

B) Objetivos.- Podríamos decir, en forma general, que una empresa debe ganarse una participación próspera en su mercado, con un producto que deje utilidades; y para ello debe servir al cliente, producir y vender artículos y/o



servicios de calidad adecuada, en la cantidad necesaria, y en la fecha y en el precio que requiera el cliente.

Solamente si la empresa logra adecuadamente su supervivencia, podrá alcanzar otros objetivos tales como.

- 1) Dar utilidades razonables a los accionistas
- 2) Remunerar adecuadamente a los trabajadores.
- 3) Mantener el buen nombre de la empresa.
- 4) Mantener y ensanchar su función social como proveedor de satisfactores al público consumidor y de oportunidades de actividad constructiva a la ciudadanía.

C) Funciones.- Existen muchas formas de clasificar las funciones que se realizan en una empresa, una de estas clasificaciones es la que está basada en el enfoque de sistemas. Las funciones básicas que se realizan en una empresa de transformación son:

- Mercadotecnia: Se encarga de evaluar las necesidades del consumidor, así como de determinar y dirigir los esfuerzos requeridos para vender lucrativamente los bienes producidos en ésta.

- Investigación de mercados: Estudia la valoración y el nivel de la demanda por productos y servicios. Determina de la manera más exacta posible los requerimientos presentes y futuros del mercado.

- Promoción y publicidad. Se entiende como promoción las actividades diversas que refieren a provisiones e incentivos ofrecidos a los clientes en períodos limitados para motivarlos a adquirir los productos. Se entiende como publicidad, todas las formas y actividades que tienden a informar al público acerca de la empresa y sus productos.

Su objetivo es presentar unformación de un producto, despertar el interés y lograr que se adquiera el producto.

- Administración de ventas: Su propósito y responsabilidad es disponer de la producción de la empresa. Esto incluye actividades como la selección y entrenamiento de los vendedores, planeación de los territorios de venta, establecimiento de las cuotas de venta, etc.

-Distribución: En el contexto de la mercadotecnia tiene como objetivo la transferencia de los bienes del productor al consumidor. Sus principales actividades serán:

- 1) Seleccionar y mantener los canales de distribución más adecuados según la naturaleza del producto y la variedad de los productos de la empresa.
- 2) Determinar el almacenamiento (localización de los productos terminados).
- 3) Establecer las ventas y equipo requerido para el transporte de los bienes desde el centro de distribución hasta los clientes.

- Producción: Conjunto de actividades encaminadas a transformar materias primas y/o componentes, en productos terminados. También se le define el proceso mediante el cual se crean bienes y servicios.

-Departamento técnico: Tiene varias funciones, entre ellas, se dedica al diseño del producto, determinando los materiales y todas las características de calidad que debe cumplir el bien para su funcionamiento. También se incluyen actividades para mejorar los métodos existentes, la organización de los recursos necesarios, los procesos y equipo, mejoras. Por último, se dedica a funciones para el control de calidad, estableciendo los estándares de calidad, métodos de inspección, variables a controlar, etc.

-Ingeniería de métodos: Sus actividades son diversas, entre algunas se encuentran, actividades referentes a establecer estándares de tiempo, así como el método de trabajo, asegurando un mejor aprovechamiento de los recursos. Se incluye la elaboración de pronósticos, la designación del manejo de materiales y la distribución de planta, tratando de interrelacionar estas actividades con el resto de la empresa para que su funcionamiento sea el de un sistema. Se puede dedicar por igual a la planeación y control de la producción para lograr que los productos estén en la cantidad requeridas en el lugar y tiempo adecuados, así como con el costo adecuado.

-Compras: Se encarga de adquirir la materia prima y demás recursos materiales necesarios para la continua operación de la empresa. Algunas de sus actividades de basan en:

- \* Encontrar fuentes de suministros satisfactorio
- \* Mantener buenas relaciones con estas
- \* Pagar precios adecuados para la mercancía, eligiendo entre varios proveedores

\* Asegurar la actuación de los proveedores en cuanto a cantidad y tiempo de entrega de la mercancía

\* Vigilar que la calidad de la materia prima adquirida sea la especificada

-Planta: Sus funciones las podemos dividir en:

\* Fabricación, transformación de los materiales

\* Mantenimiento, se encarga de la prevención de fallas en el equipo y maquinaria, y corrección de las fallas cuando estas han sucedido, logrando una operación correcta y continua en los procesos de fabricación.

- Finanzas: Su función principal consiste en planear las fuentes, necesidades y usos de los recursos monetarios

-Presupuestos Se define como la formulación de planes para un periodo futuro y expresado en términos cuantitativos, su función consiste en recabar los presupuestos de todos los departamentos de la empresa, para elaborar un presupuesto total y con ello definir los recursos necesarios para el periodo planeado.

-Evaluación de proyectos: El capital necesario para realizar los proyectos está limitado, y es aquí donde evaluación de proyectos los retoma y analiza detalladamente estableciendo la jerarquía de realización de cada uno de ellos, según las necesidades prioritarias a cubrir de la empresa. Así elige cuales proyectos se llevarán a cabo a corto, mediano y largo plazo.

-Contabilidad Es el arte de registrar, clasificar y resumir en forma significativa y en dinero, las transacciones y eventos que son de carácter financiero o administrativo Así el papel de la contabilidad en la empresa, será proporcionar la información acerca de los resultados que se obtienen como consecuencia de las operaciones de la empresa Esto lo lleva a cabo por medio de un Estado de Resultados, Balance General, Estado de Capital Contable, y un Estado de Cambios.

-Nomina e impuestos: se encarga de registrar el tiempo de cada empleado de acuerdo a los días de trabajo completos o incompletos, horas extras; lo acumulado en caso de incentivos por ciertos volúmenes de producción obtenidos y demás información necesaria para calcular los salarios del personal en general. También lleva a cabo las deducciones pertinentes al sueldo de cada empleado de acuerdo a la ley sobre impuestos.

-Tesorería: Su función es el manejo físico de los fondos o dinero de la empresa. Esto es, llevar el control de entradas y salidas de efectivo, el manejo de

cuentas de cheques que tiene la empresa en el banco; así como mantener el efectivo necesario para solventar las operaciones de la empresa.

-Crédito y cobranzas. actividades

\*Definición de las formas de crédito que podrá otorgar la empresa a sus clientes, como: qué tipos de descuentos; créditos a corto y mediano y largo plazo; préstamos especiales, etc.

\*Definición de las formas del cobro

\*Llevar el control de los créditos y cobranzas.

D) Personal.- Se ocupa del mantenimiento de las relaciones humanas y el bienestar físico del personal sindicalizado así como el de confianza, con el objeto de que den el máximo de contribución para lograr un trabajo en toda la empresa.

-Empleo: Su función es la de proporcionar el personal necesario para realizar las actividades de la empresa. Lo hace por medio del reclutamiento de personal, la selección de personal para los diferentes puestos, y de la contratación de las personas.

-Entrenamiento: Se dirige tanto a nuevos empleados como aquellos que tienen cierta antigüedad, los cuales requieren de un constante entrenamiento para acrecentar su capacidad y talento en el desarrollo de sus labores.

-Sueldos y salarios. Se realizan actividades tendientes a la fijación de sueldos para el personal. Los sueldos se determinan en base a una evaluación del puesto, en el cual se consideran habilidades, esfuerzos y experiencia, estos valores se ponderan y se logra fijar la remuneración.

-Seguridad industrial: Se refiere al cuidado de la vida, integridad y salud del trabajador. Se encarga de la prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Establece normas de seguridad y brinda el equipo necesario para la ejecución de cada labor.

-Relaciones laborales. Comprende todas las actividades realizadas para el ajuste continuo de las relaciones jurídicas de trabajo

Dentro de los aspectos fundamentales están:

\* Ejecutar bajo normas legales el contrato de trabajo, ya sea individual o colectivo.

\* Tramitar las prestaciones, obedeciendo a las leyes jurídicas correspondientes.

- \* Vigilancia del cumplimiento del reglamento interior de trabajo

-Servicios y prestaciones Comprende los servicios externos e internos, así como las prestaciones particulares para los empleados de toda la empresa.

Como prestaciones tendríamos

- \* Medios de Transporte a la fábrica
- \* Préstamos para adquisición de un inmueble
- \* Préstamos sin intereses o con intereses muy bajos

Como servicios tendríamos:

- \* Servicio de comedor
- \* Servicios médicos
- \* Clínica externa
- \* Servicio de guardería

Es importante enfatizar el hecho de que las funciones de la empresa no necesariamente coincidirán con los nombres de los departamentos de las mismas. ya que una empresa puede organizarse de muy diversas formas conservando las mismas funciones De igual forma las organizaciones de cada una de las funciones, son solamente ejemplos, lo importante es que todas las actividades se lleven a cabo.

## **MODELOS DE SISTEMAS DE PRODUCCION**

**CLASIFICACION:** Existen diversas clasificaciones de sistemas de producción, una de ellas es:

- \* Continuos o estandarizados
- \* Intermitentes o por lotes
- \* Unicos o de proyectos

\*Sistemas continuos o estandarizados. Pueden ser de dos tipos:

- Sistemas de producción en línea
- Sistemas de producción por proceso continuo

En el sistema de producción en línea, el producto es fabricado en una línea, en el cuál el producto pasa de estación a estación, automática o semiautomáticamente.

En estos sistemas se tiene una demanda relativamente grande de un producto estándar. Este tipo de sistema presenta las siguientes características:

- 1.- Existe solamente una variedad reducida de productos estándar, cada uno con un alto volumen de demanda.
- 2 - A menudo se usan máquinas de propósito especial, por tanto las preparaciones de máquina para diferentes diseños de productos son difíciles y costosos
- 3.- El equipo se encuentra arreglado de forma tal que los productos fluyan a través de las instalaciones en rutas directas, esto es las facilidades de producción se organizan atendiendo a las características del producto. Estos eslabonamientos son llamados distribuciones de instalaciones por producto.
- 4.- Involucra gran cantidad de planeación inicial y casi siempre requiere gran inversión inicial de capital.
- 5.- Por lo general el nivel de capacitación del trabajador no requiere ser muy alto.
- 6.- Ofrece el costo por unidad más bajo para la mayoría de los productos de alto volumen de demanda.
- 7 - No puede cambiarse fácilmente a diseños diferentes de productos, y estos acambios afectan la velocidad de la línea.
- 8.- En este sistema puede realizarse producción bajo pedidos específicos o para inventario, en este caso la acumulación de producto terminado debido a la pobre distribución o pocas ventas puede ser un problema grave

Es importante señalar que en una línea de producción puede fabricarse al mismo tiempo diferentes productos, siempre y cuando sus procesos y componentes sean muy similares.

Una razón para que exista una mezcla de productos es que aunque se trate de productos estándar, su volumen de demanda no es tan grande como para justificar una línea específica para cada producto.

La producción por proceso continuo es diferente de la producción en línea ya que se involucra un proceso a través del cual la materia prima básica se usa para producir otra materia prima. Este sistema de producción tiene las siguientes características:

- 1.- Involucra mucho capital inicial
- 2.- Presenta problemas complejos de planeación a largo plazo. Debe diseñarse el proceso completo antes de construir la planta.
- 3.- Es absolutamente vital un buen programa de mantenimiento, ya que a menudo estos procesos una vez iniciados no se deben de detener.

\*Sistemas de producción Intermitente o por lotes. Este tipo de producción puede producir bienes bajo orden del cliente o para inventario. Se producen diversas cantidades de un producto o varios productos a intervalos. En este caso, el sistema debe ser flexible para poder adaptarlo a una gran variedad de estilos, tamaños o diseños. Este tipo de sistema presenta las siguientes características

- 1 - Una gran variedad de productos con demanda media.
- 2.- Se usan máquinas de propósito general diseñadas para ejecutar una gran variedad de operaciones generales sobre una variedad de productos
- 3 - El equipo es arreglado atendiendo al tipo de proceso adecuado. Los productos siguen una variedad de rutas a través de las instalaciones, dependiendo de los procesos requeridos. A estos arreglos se les llama distribuciones de instalaciones por proceso
- 4.- El nivel de capacitación de los operarios es generalmente mayor que en la producción en línea.
- 5.- Ofrece un costo por unidad más bajo para la mayoría de los productos de mediano o bajo volumen de demanda
- 6 - El sistema productivo se adapta fácilmente a diferentes diseños de productos

\*Sistema de producción única o por proyecto. Este tipo de producción se lleva a cabo estrictamente bajo orden del cliente, no se produce para inventario. Se

trata de proyectos que se hacen solamente una vez. Cada proyecto tiene sus problemas específicos, y algunos generales que son.

- 1 - Dificultad para balancear las capacidades de la planta
- 2 - Dificultad de predecir requerimientos de mano de obra.
- 3 - Dificultad de predecir requerimientos de materia prima, lo que conlleva a inventarios altos
- 4.- Los inventarios de producto en proceso son altos debido a los largos tiempos de proceso.
- 5.- Existe dificultad en llevar a cabo los planes de mantenimiento debido al desbalanceo

En la práctica es frecuente encontrar mezclas de sistemas de producción continuos e intermitentes ya que un producto final puede pasar por varias etapas de fabricación.



## LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

**Objetivo.** Antes de definir el objetivo de P.C.P. conviene aclarar los conceptos de planeación y control:

**Planeación.-** Conjunto de actividades que se concretan al desarrollo de un proceso de acción

**Control -** Conjunto de actividades que garantizan que el desempeño de la empresa está de acuerdo con el curso de acción planeado.

La tarea de P C P. consiste en planear el uso de los elementos tales como materiales, equipo y mano de obra para luego controlar la actividad resultante.

Siempre que existe el propósito de hacer que algo ocurra, se elaboran los planes necesarios; una vez que la intención ha sido manifestada y el método para realizarlo ha quedado decidido, ambos se perderían a menos que existiera algún medio que permitiera mantener el plan bajo observación constante a medida que se pone en ejecución. Las desviaciones con respecto al plan deben ser detectadas y corregidas antes de que se vuelvan significativas, si no se puede corregir esto habrá que diseñar un nuevo plan. Por lo tanto, planeación y control son inseparables, si se hacen planes y se ponen en operación sin contar con los medios para controlar la acción, se destruirá la mayor parte de su valor, por otra parte, establecer alguna clase de sistema de control sin tener planes que controlar, carecería de sentido

De aquí podemos ya definir cuál es el objetivo primordial de P.C.P.: Coordinar las interacciones de las diversas funciones que se realizan en la empresa con objeto de asegurar que los recursos de la misma sean utilizados de la mejor forma posible para producir los bienes requeridos al tiempo deseado, al precio adecuado, en la cantidad y la calidad requerida.

Es importante señalar que se trata de coordinar las interacciones entre las principales funciones de la empresa, considerando los aspectos relacionados con la producción del bien y no de planear y controlar en su totalidad al sistema productor. De lo anterior se concluye que P.C.P. es el ente coordinador de las funciones y no de los departamentos relacionados con la producción del bien.

**Funciones.** El alcance de P.C.P. varía de empresa a empresa, dependiendo del tipo de producción y del tipo de organización que exista, pero hay ciertas áreas básicas que caen dentro de las funciones de P.C.P.

En cuanto a la planeación se debe incluir las siguientes

- a) Preparación de Programas de Producción.
- b) Planeación de los Requerimientos.
- c) Carga.
- d) Secuenciación.
- e) Preparación de Documentos de Trabajo.
- f) Control de Inventarios
- g) Manejo de Materiales.
- h) Pronósticos

En cuanto a control se cuenta con las siguientes áreas

- a) Se debe controlar y vigilar la producción real y compararla con las metas, también se deben preparar reportes.
- b) Elaboración de estadísticas para mejorar la producción futura.
- c) Tomar acción correctiva cuando sea necesario, para acercar la situación real a la planeada y resolver problemas que podrían afectar el cumplimiento el plan.

Adicionalmente a las funciones básicas de planear y controlar, la Planeación y Control de la Producción debe incluir también las actividades de Progreso, mismas que incluyen entre otras:

- a) Acelerar ordenes para evitar que se retrasen
- c) Acelerar el despacho de bienes, ya sea al cliente, o a la bodega, según sea el caso.

Características de Planeación y Control de la Producción según el Modelo de Sistema de Producción.

\*Sistema Continuo. El proceso de planeación es complejo, aunque ocurre sólo ocasionalmente cuando se hacen cambios mayores a nuevos productos. Las funciones de control y progreso son activos.

\*Sistema Intermitente. La planeación es compleja y frecuente, las funciones de control y progreso son más activas y frecuentes que en el sistema anteriormente mencionado

\*Sistema de Proyecto La planeación, el control y el progreso son muy complejos, pero se hacen una sola vez

### **Localización Funcional de Planeación y Control de la Producción en una Empresa.**

Hasta ahora se ha hablado de que P.C.P. debe coordinar la interacciones entre las diversas funciones realizadas en la empresa, pero ¿Cual es su posición jerárquica dentro de la misma? Ya que P.C.P. lleva a cabo diferentes funciones, debería estar organizacionalmente donde estas funciones se pudieran llevar a cabo de la mejor forma. El mejor consejo en relación a la localización organizacional es poner las diferentes actividades de P.C.P. razonablemente acerca de la fuente de información necesaria para hacer buenas decisiones, cuidando de que ninguna función polarice seriamente estas decisiones

## **SINTOMAS DE INEFICIENCIA EN LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.**

A continuación se listan los 14 principales síntomas de ineficiencia o carencia de las actividades de P.C.P.

### 1.- Escasez en la línea de ensamble

Puesto que el ensamble pasa de un lugar de trabajo a otro, siempre debe haber piezas disponibles a fin de que cada obrero ejecute lo asignado. Si en cualquiera de los lugares de trabajo se acaban las partes tendrá que detenerse toda la línea hasta que surtan nuevamente las piezas faltantes. Esto afectará la ejecución de producción.

### 2 - Retraso crónico para terminar los pedidos a tiempo

Para la mayor parte de los pedidos, se ha prometido la entrega al cliente en una fecha determinada. Aún en casos en que el cliente no resulte seriamente afectado, lo menos que podemos decir es que si hay retrasos frecuentes en la terminación de los pedidos, nuestra planeación no se ajusta a la realidad.

### 3 - Demasiados pedidos urgentes.

Todos hemos observado casos en que un cliente importante se presenta repentinamente con un pedido que necesita con urgencia. Aunque esto complica nuestro problema de planeación, nos sentimos obligados a satisfacer al cliente. Este tipo de pedido urgente es justificable y fácil de entender. Sin embargo nos encontramos con muchos casos en que los pedidos que recibieron con bastante anticipación a la fecha de entrega, pero por una razón o por otra se han retrasado tanto que llegan a ser un verdadero problema. Esto nos indica que el control no es muy bueno.

### 4 - Excesivo tiempo extra

Un método bastante común para tratar de corregir una planeación inadecuada, es el tratar de hacer durante tiempo extra lo que no se logró hacer dentro de las horas ordinarias de trabajo. Es importante que el gerente examine los antecedentes de la situación, a fin de comprender porque en determinados casos fue necesario trabajar más del horario normal.

### 5.- frecuentes demoras en la operación.

Debido a la escasez de material o de herramienta.

6.- Excesivos costos de preparación de máquinas.

La falta de herramientas y materiales adecuados causan demora en la preparación de máquinas y operaciones. Generalmente lo que resulta más costoso es el frecuente cambio en la preparación de las máquinas cuando se interrumpe una línea de producción debido a emergencias o pedidos urgentes. El volver a preparar las máquinas implica cargos por trabajos extras y también por pérdidas de tiempo productivo mientras se le hacen los cambios necesarios a las máquinas, teniendo como resultado costos mas elevados.

7. Tiempo ocioso de los obreros en espera de las órdenes de trabajo.

Por medio de un buen sistema de control de la producción, podemos prevenir este desperdicio, si informamos con anticipación a los jefes de grupo o supervisores entre los trabajos pendientes que van a entrar en la línea de producción

8.- Pérdidas frecuentes de materiales en proceso

Tales pérdidas crecen en proporción al tamaño de la operación y al número de piezas necesarias. El jefe de control de producción coordina el trabajo que va a hacerse y los medios para llevarlo a cabo. Cuando ya se han fabricado algunas partes, estas deben pasar a la siguiente operación a almacenarse temporalmente. En la misma proporción que el coordinador debe proporcionar información al personal de la fábrica, ellos deben darle información del avance, de tal manera que la información necesaria corra en ambas direcciones. Cualquier falla del sistema de comunicación en cualquiera de los dos sentidos reduce la eficiencia del mismo.

9.- La necesidad frecuente de "robarle a una orden para completar otra".

Se deben programar las órdenes de modo de disponer de la cantidad necesaria de piezas y materiales, contando además con un margen para trabajo defectuoso cuando existe la necesidad de tomar artículos terminados de un pedido porque se ha descubierto que otro pedido tenía prioridad, es evidente que este método de resolver un problema nos crea otro

10.- La incapacidad del departamento de control de producción para dar información respecto al progreso de cada pedido.

Un buen sistema debe permitir que el jefe de control de producción sepa en cualquier momento la situación de la fábrica. Debe saber que trabajos se están realizando y cuanto tiempo falta para terminarlos. Si al preguntarle al jefe de control sobre un trabajo determinado, éste tarda mucho en responder significa

que su sistema no le proporciona la información adecuada con la rapidez necesaria. En este caso tendremos más problemas en el futuro.

11 - Un ritmo disparejo en la sección de embarques.

Una planeación adecuada debe procurar, hasta donde sea posible, la utilización uniforme y eficiente tanto del personal de la planta, como de todo el equipo. Si los pedidos se demoran más tiempo del calculado y no se descubren estas demoras, el resultado será una actividad febril en un esfuerzo por recuperar el tiempo perdido. Una buena información de control junto con medidas tomadas a tiempo, nos ayudarán a mantener un ritmo adecuado en el trabajo de toda fábrica.

12.- El exceso o acumulación de inventarios obsoletos

Generalmete indica una rotación lenta. La revisión constante de inventarios es una de las responsabilidades más importantes del departamento de control de producción. Un mal control puede dejar márgenes excesivos para material echado a perder durante la fabricación, con el consiguiente resultado de producir mucho más de lo que el cliente solicita. Es decir, que algunos de los productos terminados pasarán a inventarios al terminar cada orden. Igualmente, si el jefe de control no hace una cuidadosa revisión o si sus registros de inventarios son inexactos o están atrasados, girará ordenes para producir artículos que probablemente estén olvidados en algún rincón de la bodega. Esto implica una mayor inversión de capital, además de aumentar el problema de almacenamiento. Un buen jefe de control de producción también debe revisar constantemente si realmente se necesitan aquellas piezas que se piden automáticamente por el almacenista al llegar el punto de reposición para hacer un nuevo pedido. Deben asegurarse de que tales piezas aún se usan, de otro modo puede que autorice y programe la fabricación de artículos que al terminarse irán a dar a la pila de material desperdiciado.

13 - Fluctuaciones en el costo de operación o entre el tiempo real y tiempo y tiempo tipo.

El poder determinar los costos de operación indica que existe un sistema que nos permite reunir información sobre costos entre las diferentes operaciones del proceso. También implica que se han llevado a cabo estudios a fin de tener un cálculo exacto o aproximado del tiempo de debería ser necesario para completar una operación, y que se presenta al departamento de control de producción informes sobre el tiempo real que fue necesario para hacer determinada operación.

14.- La falta de visión de los problemas que puede causar el carecer de un sistema de control

Los gerentes modernos deben estar familiarizados con las dificultades que pueden traer como resultado el control inadecuado de la producción. Deben tratar de medir la eficiencia del sistema que se usa en sus fábricas. Al mismo tiempo se darán cuenta de que muchas pérdidas resultan un mal control.

A la larga un buen sistema de control de producción, instalado y ejecutado por personal bien preparado, pagará con creces su costo

### **ALGUNOS PRINCIPIOS ORIENTADORES EN LA PLANEACION Y CONTROL DE PRODUCCION.**

1) La mayor eficiencia de producción se obtiene fabricando la cantidad necesaria del producto, de la cantidad requerida, en el momento preciso, por el mejor método y más económico.

2) La mejor planeación es la que puede detallar mejor lo que se quiere hacer y lo que se prevee que se podrá hacer.

3) El sistema de planeación y control de la producción no puede ser mejor que los datos en que se basa

4) El mejor control es aquel que se cumple sus fines con la menor cantidad posible de interferencia.

5) Un sistema cualquiera no puede ser más efectivo que la voluntad y la capacidad de la dirección para establecerlo y mantenerlo

6) El tipo y volumen de manufactura nos da un criterio fundamental para seleccionar un sistema de Planeación y Control de la Producción

### **OTROS PRINCIPIOS SUGERIDOS**

1) El trabajo de planeación debe separarse lo más posible de la ejecución, aunque los supervisores de producción comprendan los preparativos y participen en ellos.

2) Cualquier sistema cuidadosamente planeado y controlado puede mostrar una mejora considerable si se basa en datos sobre normas de tiempos

3) A medida que aumenta la eficiencia de la mano de obra de producción, el costo unitario del producto ascenderá en proporción directa.

4) La producción en gran volumen, de índole continua, resultara en el producto más económico en el menor tiempo

5) La gerencia para lograr sus objetivos en la función de producción necesita controlar la mano de obra, los materiales, el equipo, las instalaciones en general y las partidas de gastos

### **SINTESIS DE LAS VENTAJAS DE LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.**

Para el consumidor: Se beneficiará por la mayor productividad industrial, por el mayor valor de los bienes y servicios que adquiere, y por la entrega oportuna de tales bienes y servicios.

Para el obrero. Se beneficiará por los salarios adecuados, por la mayor estabilidad del empleo, por las mejores condiciones de trabajo y la creciente satisfacción personal en su trabajo.

Para el inversionista: Se beneficiará por la mayor seguridad de sus inversiones, y por la seguridad de un rendimiento adecuado.

Para el proveedor: Se beneficiará por una cooperación más inteligente de cliente, por la eficiencia de la intercomunicación, por la confianza mutua que se establece y fomenta.

Para la comunidad: Se beneficiará por la mayor estabilidad económica y social, y por el orgullo y la satisfacción de una ciudadanía que se sienta mejor servida y con industrias cada vez más eficientes y sólidas.

Para la nación en general. Se beneficia por la prosperidad y la seguridad que reporta el país el progreso de las industrias, los servicios que prestan y el papel que desempeñan como aplicación de las aspiraciones y habilidades constructivas de la población

### **PROBLEMAS EN UN SISTEMA DE PRODUCCION (HORIZONTE DE ACCION).**

Dependiendo del periodo de tiempo que se esté considerando, en la planeación se presentan diversos problemas en un sistema de producción cuya solución involucra diferentes tipos de decisiones; así se tiene:

Decisiones a lo largo plazo - Pueden ir desde 3 hasta 10 años y con frecuencia se llaman decisiones estratégicas, los planes a largo plazo, debido a que definen la disponibilidad total de los recursos financieros, humanos y materiales a través



del tiempo, determinan las restricciones dentro de las cuales la Planeación y el Control de la Producción debe funcionar

Decisiones de mediano plazo - Estas abarcan un periodo de tiempo de 1 a 3 años, y son decisiones tácticas u operativas. Estos planes toman las restricciones básicas de capacidad de producción física y los patrones establecidos de demanda proyectada por el plan de largo plazo y racionan los recursos disponibles para cumplir la demanda tan efectiva y redituable como sea posible. La capacidad de producción puede ser aumentada o disminuida dentro de los límites a mediano plazo. Se puede decidir variar ya sea el tamaño de la fuerza de trabajo, la cantidad de tiempo extra trabajando, el número de turnos, la tasa de producción, la cantidad de inventario, etc

Decisiones a corto plazo.- Estas van desde algunas horas, días, semanas, hasta varios meses, los planes a corto plazo se conocen como programas, y proporcionan la flexibilidad necesaria día a día para cumplir con las metas diarias dentro de los lineamientos establecidos por los planes a mediano plazo. Programas detallados son elaborados por adelantado para una semana, un día, y finalmente un turno. Ellos involucran la asignación de productos a las máquinas, la secuenciación y las rutas de las órdenes a través de la planta, la determinación de cantidades de producción por unidad final.

Cabe mencionar que el tiempo comprendido dentro del corto, mediano y largo plazo, es variable y subjetivo, y lo que aquí se expone es sólo la posición más generalizada



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABBIERTOS**

**DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION**

**MODULO III: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

**I N V E N T A R I O S**

**ING. SILVINA HERNANDEZ GARCIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIPLOMADO “INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN”  
MODULO III  
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN  
(INVENTARIOS)**

**M. I. PATRICIA AGUILAR JUÁREZ**

## CAPITULO I

# CONCEPTOS DE CONTROL DE INVENTARIOS

### INTRODUCCIÓN

Ya desde tiempos remotos, cuando el hombre se dio cuenta de que no siempre era posible obtener los artículos que necesitaba en el momento en que surgía dicha necesidad, concibió la idea de aprovisionarse de aquellos artículos que le resultaran más indispensables, por ejemplo, tal vez, agua y alimentos. Seguramente también pensó en la posibilidad de conservar tanto como le fuera posible sin tomar en consideración lo que realmente gastaría. Tal vez fue esa la primera y más rudimentaria expresión de un inventario, que se ha venido afinando a través del tiempo.

Actualmente, el uso de los inventarios se ha generalizado al grado de que no solamente se utilizan en prácticamente todas las empresas, sino que todos manejamos pequeños inventarios familiares: La despensa, el botiquín, etc.

Ciertamente, para manejar estos pequeños inventarios familiares no requerimos desarrollar toda una teoría, ni realizar ningún tipo de análisis sofisticado, pues generalmente procedemos por ensayo y error, sin embargo, esto no es factible en el caso de una empresa, en donde su crecimiento y supervivencia dependen, entre otras cosas, del manejo adecuado de sus inventarios.

Antes de tratar de plantear o resolver algún problema de inventarios, se necesita tener conocimiento de ciertos conceptos básicos de la teoría de inventarios.

El objetivo de este capítulo, es proporcionar este conocimiento, y para lograrlo, se presentan primero, algunos antecedentes de la teoría de inventarios y ciertas definiciones básicas, que nos permitan, en seguida, identificar claramente, las funciones de un inventario. A continuación se revisan los objetivos del control de inventarios, y finalmente, se analizan los costos involucrados dentro de un sistema de inventarios.

## 1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA TEORÍA DE INVENTARIOS

Hace aproximadamente 300 años, la administración de los inventarios era relativamente sencilla. Los inventarios eran considerados por los comerciantes, productores y aseguradores, principalmente como una medida de riqueza. La riqueza y poder de un negocio o un pueblo era evaluada en términos del número de trigales, cabezas de ganado, libras de oro, etc., que tenían guardados en almacenes. Pappilo (1697) hablando de los inventarios decía que:

*" La existencia o riqueza de una reino no consiste solamente en nuestro dinero, sino también en nuestras mercancías y embarques para comerciar, y almacenes surtidos con todos los materiales necesarios".*

En este siglo, en los albores de los años 20's, los encargados de tomar las decisiones en las organizaciones empezaron a poner mayor énfasis en la liquidez de los capitales, tales como los inventarios, hasta convertirse para ellos en una importante meta que perseguir, por el bien de la misma organización y la seguridad del monto de las transacciones comerciales. En este sentido, Whitin (1957) reportó lo siguiente:

*" Frecuentemente, los inventarios se conocen como el "cementerio" de los negocios Americanos, como existencias en exceso, que han sido una causa importante del fracaso de dichos negocios. También se considera a los inventarios como una influencia desestabilizadora de los negocios en curso... Los hombres de negocios han desarrollado un miedo casi patológico del crecimiento de los inventarios".*

La mayoría de los miedos patológicos a los cuales se refiere Whitin, datan de 1920 - 1921, cuando se reconoció la primera "depresión de inventario; causó, en su momento, un fenómeno comúnmente conocido como "hand-to-mouth buying" (compra de la mano a la boca) en la economía americana (McGill, 1927). Como el nombre lo sugiere, durante esta depresión, se hizo mucho énfasis en la necesidad de conseguir tasas rápidas de retorno de los inventarios, entendiéndose como tasa de retorno de un inventario, el cociente

$$\text{retorno del inventario} = \frac{\text{ventas anuales ó uso (en costo)}}{\text{inventario promedio (en \$)}}$$

Algunos administradores sobre-reaccionaron tratando de conseguir inventarios cercanos a cero, con resultados desastrosos. La alta gerencia en muchas empresas ha revertido completamente su actitud

de 250 años antes, respecto a la deseabilidad de mantener inventario.

Las altas tasas de inflación, que se hicieron comunes en los 70's, en la economía mundial, alteraron permanentemente los pasados patrones de gasto de las personas, las empresas y los gobiernos. A finales de los 70's la tasa de interés principal ( la pagada a los más importantes prestamistas) había sobrepasado, en algunos países tales como Canadá, el 20% anual. Se hicieron comunes tasas estratosféricas en países poco desarrollados.

Actualmente, los inventarios son vistos por la mayoría de los más grandes administradores como un gran riesgo potencial y rara vez como una medida de riqueza. Persiste un miedo constante en las mentes de la mayoría de los planeadores, en el sentido de que el almacenamiento de mercancías en exceso de la demanda actual puede requerir drásticas rebajas en los precios, mientras que se podría vender antes de que se convierta en inútil como resultado de la obsolescencia por cambios de estilo o tecnología. La obsolescencia es, realmente, de origen reciente, pero promete ir incrementando su importancia en el futuro como resultado de que los tiempos de vida se hacen cada vez más cortos.

La mayoría de los administradores, hoy en día, reconocen la importancia de balancear las ventajas y desventajas de llevar inventarios. Sin embargo, algunos de los antiguos miedos aún persisten. Como expresó algún el presidente de una compañía:

*"Acepto que los inventarios juegan un papel crucial en mis operaciones. Pero no puedo perder de vista el otro lado de la moneda. Mientras los inventarios son algo que necesito para sobrevivir, también representan materiales con los que me puedo apuñalar".*

Pero balanceando las ventajas y desventajas de la inversión en inventario en el futuro puede no ser tan simple como en el pasado. En 1980 la industria automotriz japonesa superó a la de los Estados Unidos. La Toyota se convirtió en el segundo productor más grande del mundo. Vendió más automóviles que toda la industria del Reino Unido, y las ventas japonesas sobrepasaron a las de Francia en Francophone Africa. Los sistemas japoneses de planeación de la producción, la administración de los inventarios, y el diseño organizacional fueron acreditados como las estrategias principales para lograr esta asombrosa hazaña. El japonés ha demostrado una debilidad en la aproximación occidental a la administración estratégica, reconocida anteriormente por Skinner (1969):

*La manufactura ha sido dominada durante mucho tiempo, por expertos y especialistas.... Como resultado, los altos ejecutivos tienden a evitar involucrarse en elaborar nuevas políticas de producción.... función que podría ser una buena ventaja y estar unida a la*

estrategia corporativa....

Puede parecer extraño pensar en la producción solamente como una arma competitiva, actualmente la historia de la industria de auto de los Estados Unidos, muestra que a finales de los 50's la manufactura se había convertido en un factor neutral en la competencia. Excepto probablemente para su confianza en las economías de escala, tendieron a competir por medio de estilo, mercadeo, y redes exclusivas. La investigación realizada por Abernathy, entre otros en 1981, demuestra que una explicación válida del **suceso japonés** debió iniciar con el factor de " proceso productivo ", una amalgama de practicas administrativas y sistemas conectados con administración de inventarios y planeación de la producción y control. Mientras que nosotros pensábamos en términos de el nivel de existencias óptimo y las cantidades a ordenar, los japoneses examinaban intercambios entre diferentes tipos de sistemas de producción. Ellos mismos desarrollaron un sistema de producción que efectivamente eliminó la necesidad de un nivel significativo de inventario. Tal sistema requiere un extensivo reajuste organizacional, e investigaciones que solamente los niveles más altos de ejecutivo podrían autorizar.

Lo que ha sucedido es ahora lógicamente obvio. Los sistemas de decisión sobre el manejo de los inventarios en la nueva competencia de la industria internacional del futuro, no puede estar muy alejada de sus procesos de producción. El control de los inventarios, la planeación de la producción, y la estrategia corporativa, están muy relacionadas.

## 1.2 DEFINICIONES BÁSICAS

Como ya se mencionó anteriormente, nuestro objeto de estudio son cierto tipo de modelos de inventarios, que nos permitan analizar y resolver algunos problemas de control de inventarios. Pero antes de iniciar nuestro estudio, es necesario hacer una pausa y dar un marco de referencia para situarnos exactamente en el problema y el ámbito en que se desarrollará el presente trabajo. Para ello, es necesario precisar ciertos conceptos básicos como:

- ¿ Qué es un modelo ?
- ¿ Qué tipo de modelos se manejarán ?
- ¿ Qué es un inventario ?
- ¿ Qué es el control de inventarios ?

Empezaremos por decir que un modelo es una abstracción de una situación real, que se hace con el fin de simplificar el estudio de dicha realidad, pero que debe recopilar las principales características de ella.

Una forma de caracterizar a los modelos, es clasificarlos, primeramente, en dos tipos:

- + Físicos: Representan o simulan físicamente algunos aspectos del comportamiento de un sistema real.
- + Simbólicos: Representan por medio de símbolos, en muchas ocasiones gráficos, los elementos y el comportamiento de la situación real. Su interpretación requiere conocer el código de la simbología utilizada.

A su vez, los modelos simbólicos se pueden dividir en:

- Matemáticos: Deterministas  
Probabilistas
- No matemáticos.

Los modelos que se manejarán en este trabajo, son de tipo simbólico y matemático, tanto deterministas como probabilistas ya que facilitan la toma de decisiones con base en criterios analíticos exactos que permiten minimizar los costos asociados al sistema de inventario.

En relación con el concepto de inventario, una definición generalizada es la siguiente:

**Un inventario es una cantidad de bienes o materiales con un valor monetario, que se encuentran bajo el control de una organización o empresa, y que se mantienen por algún tiempo en forma improductiva, esperando su uso o venta. Es también un sistema regulador de las actividades de oferta y demanda.**

Un inventario puede estar formado por uno o más artículos en donde cada artículo puede ser materia prima, alguna parte manufacturada ó ensamblada, o bien algún producto terminado.

Así, se conoce como control de inventarios a las actividades y técnicas de manutención de las existencias de artículos en los niveles deseados, independientemente de que sean materias primas, trabajos en proceso, o productos terminados.



En la industria manufacturera, existe una estrecha relación entre el control de la producción y el control de inventarios. Una decisión de finiquitar una orden de producción reducirá el inventario de materia prima, incrementará temporalmente el inventario de trabajos en proceso, y eventualmente, hará crecer el de producto terminado. De igual manera, la decisión de elevar el nivel de inventario de una parte manufacturada, dará como resultado la liberación de una orden de producción.

Es claro que no todos los inventarios son iguales, cada uno tiene sus características propias y de acuerdo a ellas se debe elegir un modelo apropiado para analizarlo. Sin embargo, sí podemos encontrar en cualquier inventario, las siguientes componentes básicas:

- \* Número de productos: Uno ó varios.
- \* Tipo de demanda: Determinísta o estocástica.
- \* Tipo de Oferta: Determinísta o estocástica.
- \* Horizonte de Planeación: Un período, varios períodos ó bien un número infinito de períodos.
- \* Costos: Por pedido, por artículo, por llevar inventario o por déficit.
- \* Forma analítica de la función de costos: lineal, convexa, cóncava u otra.
- \* Tiempo de entrega de los artículos: Determinísta, estocástico.
- \* Política de Operación del Inventario: Revisión continua, revisión periódica.

## 1.2 FUNCIONES DE LOS INVENTARIOS

En la sección anterior, se dijo que un inventario es un sistema regulador entre los procesos de oferta y demanda. Esta definición sugiere que un inventario existe porque los procesos de oferta y demanda difieren en las tasas en las cuales, proveen o requieren existencias. Por ello, cualquier propósito significativo para su existencia estará basado en el deseo o la necesidad de que estas

dos tasas difieran.

Se puede decir entonces, que el papel principal de un inventario en la industria, es servir como un amortiguador, acoplando estados sucesivos de producción y distribución, con el fin de lograr mayor eficiencia. Un papel secundario es servir como protección contra aumentos de precios y fluctuaciones en demandas.

Dentro de este marco general, se pueden identificar las siguientes funciones básicas de un inventario:

1) Suavizar las Operaciones de una empresa

Regularmente, los procesos de demanda sufren variaciones, de alguna manera previsibles, aunque no controlables. Estas fluctuaciones muchas veces ocurren de acuerdo a la temporada del año, ó ciclos comerciales o fiscales, y se pueden resolver modificando la producción cada vez que se requiera, lo cual exige la existencia de materia prima, o bien produciendo y almacenando con anticipación a las demandas pico.

2) Explotación del Mercado

Frecuentemente, los movimientos en el mercado hacen que resulte económicamente ventajosa la creación de un inventario. Las variaciones de precios de los bienes y productos de un mercado o bien de la materia prima, pueden motivar la adquisición prematura o la producción sobre pedido. La posibilidad de un incremento en los costos de la mano de obra puede hacer útil la constitución de un inventario.

3) Protección contra déficit de material

Al enfrentarnos a las fluctuaciones impredecibles en los procesos de oferta y demanda, se corre el riesgo de que, en un momento dado, exista escasez de material y se experimente una lucha con los clientes, interrupción en las operaciones, etc. Un inventario es un "seguro" contra dicha situación. La necesidad de la existencia de tales inventarios aumenta de acuerdo al crecimiento de las fluctuaciones, y al tiempo que transcurre entre una fluctuación aleatoria y su compensación.

4) Economías de escala

Aún cuando los procesos de oferta y demanda se pudieran controlar de manera que fueran iguales e invariantes en el tiempo, no sería deseable hacerlo, puesto que implicaría un gran número de pequeñas remesas y desprendería las economías con pocas remesas pero de gran tamaño, cuando ocurre que en muchas ocasiones, se obtienen descuentos por volumen con un consecuente ahorro en el costo promedio por artículo.

5) Control Económico

Un argumento a favor de los inventarios grandes, es que requieren menor control y que es más barato mantener grandes inventarios que revisar los niveles de inventario con mucha frecuencia. Sin embargo, es importante saber cuanto se gasta en diseñar, implantar y mantener un inventario, para determinar su eficiencia y decidir la existencia del mismo.

Cabe decir que existen también algunas corrientes que consideran que lo óptimo es llegar a tener un inventario cero.

### 1.3 OBJETIVOS DEL CONTROL DE INVENTARIOS

Dentro de una misma empresa, el control de inventarios puede tener objetivos diferentes dependiendo del departamento de que se trate. Tales objetivos pueden ser por ejemplo:

- + El departamento de ventas quisiera estar preparado para atender los pedidos de sus clientes lo más pronto posible, por lo que le gustaría tener en existencia una cantidad suficiente de productos terminados, o bien, de material para producir rápidamente los artículos requeridos.
  
- + El departamento de producción desea ser eficiente, lo cual implica que preferirá mantener un nivel alto de producción para reducir el costo de la misma por producto. Para ello se requiere tener en existencia una cantidad suficiente de

materiales, componentes, y trabajos en proceso para que no se pare la producción por falta de material.

- + El departamento de compras quiere obtener los mejores precios de compra. Por ello prefiere hacer pocos pedidos grandes en lugar de muchos pequeños. Además está interesado en constituir inventarios en prevención de alzas en los precios y escasez en el mercado.
- + El departamento de Finanzas desearía minimizar todas las formas de invertir en inventarios por el costo de capital y los efectos negativos que tienen los inventarios grandes en los activos.
- + El departamento de personal y relaciones industriales considera adecuada la creación de un inventario durante la época de baja demanda y estabilizar así el nivel de empleados, evitando despidos y una fuerte rotación de personal.
- + El departamento de ingeniería prefiere minimizar los inventarios puesto que no se aplazarían demasiado los cambios en ingeniería, mientras que con inventarios grandes dichos cambios se podrían hacer hasta agotar los diseños anteriores.

Como se puede observar, existen objetivos contradictorios entre departamentos de una misma empresa, y el considerar únicamente los objetivos de alguno de ellos, podría acarrear graves consecuencias en otros, por ello, se propone evaluar los objetivos de cada uno, determinando, para cada departamento, el costo asociado a la constitución de un inventario, y minimizar la suma de dichos costos. Si alguno de los costos es difícil de estimar, el administrador debe fijar el nivel que se podría alcanzar y minimizar la suma de los costos restantes, considerando esto como una restricción.

Otra manera de decidir consiste en relacionar los alcances de los objetivos con un beneficio, y elegir aquella política de inventario que maximice los beneficios. Ambas técnicas proporcionan el mismo resultado, si se considera la privación de beneficios como costo de oportunidad.

## 1.4 COSTOS EN UN INVENTARIO

La función de un inventario se puede expresar, de manera resumida, como "evitar los costos asociados con el hecho de no mantener ningún inventario". Sabemos que el mantener un inventario tiene un costo, sin embargo, se intenta que dichos costos sean menores que aquellos que se quiere evitar.

La actividad de mantener un inventario, involucra dentro del costo total, diversos costos que se pueden clasificar como sigue:

- + **Costos por Ordenar:** Son los costos en que se incurre por el simple hecho de hacer un pedido. En ocasiones se incrementan por realizar muchos pedidos pequeños en un mismo período de tiempo, en lugar de unos cuantos grandes. En órdenes de compra, estos costos pueden tomar la forma de cargos por flete, o la carencia de descuentos por cantidad. Para órdenes de venta o producción estos costos se pueden reflejar en reparaciones adicionales de las máquinas, y posiblemente de también de arranque y de materiales. Por otro lado, tanto si se compra como si se vende o se produce, las órdenes adicionales crean costos por papeleos adicionales, inspección y adquisición de materiales.
- + **Costos por llevar inventario:** Estos costos empiezan con la inversión. El dinero invertido en la adquisición de materiales, está exento de producir alguna ganancia. Esto resulta en un costo de oportunidad, que es normalmente expresado como un porcentaje de la inversión, y aunque no existe un acuerdo sobre el valor apropiado de dicho porcentaje, al parecer los más significativos en este rubro, son los costos de capital. Los inventarios grandes traen consigo costos adicionales por manejo, obsolescencia y deterioro de los artículos en inventario, renta de almacenes, etc.
- + **Costos por déficit:** Cuando se agota la existencia, las demandas no pueden ser satisfechas por el inventario, y esto tiene consecuencias tales como la pérdida probable de clientes y ventas, costos adicionales por trámites excesivos para procesar la reorden, y tal vez, penalizaciones por el retraso. Asimismo, se debe considerar un costo asociado a la interrupción de la producción, y aunque fuera posible satisfacer la demanda de alguna manera alterna, esto involucra costos adicionales por comprar con urgencia, o bien por comprar a otro proveedor, a costos más elevados, en el caso en

que la producción sea externa. Si el producto fuera producido en la misma empresa, se generarían costos por tiempo extra.

- + **Costos del sistema:** Se refieren a los costos que dependen de la cantidad y calidad del esfuerzo realizado en el control de inventarios. La cantidad mencionada, atiende a la frecuencia con que se realizan los procedimientos de control, y afecta directamente costos de revisión de inventarios, pronósticos y generación de registros, entre otras cosas. Con calidad se indica el nivel de sofisticación de los procedimientos de control.
- + **Costos por material:** En general los costos de los materiales no se modifican por la decisión de mantener inventarios. Las excepciones son los descuentos por cantidad y fluctuaciones en el precio.

## CAPITULO 2

# MODELOS BÁSICOS

### INTRODUCCIÓN

Tanto en el estudio como en la investigación de cualquier tema, es indispensable comenzar haciendo un breve repaso de los fundamentos, puesto que estos constituyen una base firme para la mejor comprensión de dicho tema, y en su caso, para permitir que exista una continuidad en la investigación.

Respecto al objetivo del presente trabajo, podríamos identificar como fundamentos a la terminología y conceptos básicos de la teoría de inventarios, y también a los modelos que representan a los problemas más sencillos de entre los que son objeto de estudio de la misma materia.

Hasta el momento, hemos cubierto lo referente a la terminología y conceptos básicos, por ello el objetivo de este capítulo es presentar, muy brevemente, algunos modelos básicos de la teoría de inventarios, tanto deterministas como aleatorios, así como los principales resultados que se conocen acerca de dichos modelos, y para ello se presentarán, en la primera sección, los modelos básicos de tipo determinista, y en la segunda aquellos de tipo aleatorio.

## 2.1 CONCEPTOS GENERALES

Un inventario en el manejo de operaciones o producción, se entiende como un recurso escaso que está en espera de satisfacer una demanda futura.

Un problema de inventario involucra la formulación de reglas de decisión que responden a:

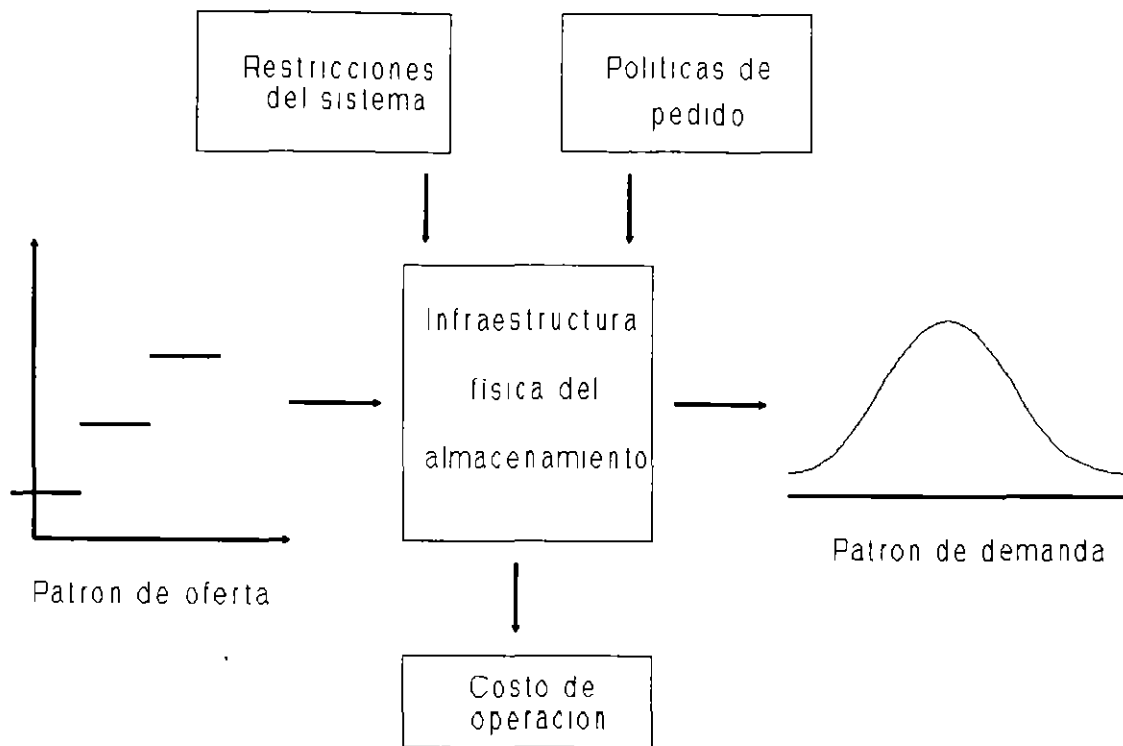
- ¿ cuándo es necesario efectuar un pedido ?,
- ¿ cuánto se debe ordenar ?,

y las reglas de decisión se enfocan a satisfacer la demanda a costo mínimo, o maximizar la ganancia.

El sistema de inventario puede verse como un sistema con los siguientes componentes (fig 2.1):

- a) Patrón de demanda.
- b) Patrón de oferta.
- c) Restricciones de operación.
- d) Mecanismo de decisión o política de pedidos.
- e) Costo total del inventario.





**Fig 2.1** Los componentes del sistema de inventario.

Acerca de estos componentes, en los modelos básicos, podemos decir lo siguiente:

- a) Demanda: Se supone que se tiene una demanda conocida y constante de artículos, denotada por  $d$ .
- b) Oferta: Es la parte controlable del sistema de inventarios y queda determinada por:
  - $Q$  = tamaño del pedido.
  - $T$  = tamaño del ciclo de los niveles de inventario.
  - $S$  = nivel máximo de inventario.
- c) Restricciones de Operación: Son las propias del sistema que se analiza.
- d) Políticas de pedidos: Está relacionada con la elección de los valores  $Q$ ,  $T$  o  $S$ , o alguna variante de ellos.
- e) Costo de inventario: Es usual considerar un costo total por unidad de tiempo, derivado de los costos promedio de un ciclo. Los componentes de estos costos, por unidad de tiempo,

son:

Costo total = Costo por ordenar + costo por inventario  
+ costo por déficit + costo de la compra ó  
producción.

Cada uno de los costos involucrados en el cálculo del costo total, se calculan en el caso determinista como se muestra a continuación:

1) Costo por ordenar, por unidad de tiempo.

$$f(I_0) = kI_0$$

donde  $I_0$  es el número de pedidos por unidad de tiempo, y  $k$  es el costo de cada pedido. (Nótese que se supone linealidad).

2) Costo por mantener inventario, por unidad de tiempo.

$$f(I) = hI$$

en donde  $I$  es el número de artículos en inventario, y  $h$  el costo de mantener un artículo en inventario, por unidad de tiempo.

Es importante notar que también en este costo existe una suposición de linealidad, así como tener presente que sus unidades son [Unidades monetarias/unidad de tiempo].

3) Costo por déficit por unidad de tiempo.

$$f(y) = py$$

donde  $y$  es el nivel de artículos faltantes en inventario (o demanda insatisfecha), mientras que  $p$  es el costo por tener un artículo de demanda insatisfecha, por unidad de tiempo. Al igual

que en el caso anterior, las unidades son [u.monetarias/u.de tiempo]

4) Compra ( o costo de producción ) de artículos por unidad de tiempo.

$$f(D) = cd$$

donde  $d$  es el número de artículos a satisfacer por unidad de tiempo y  $c$  el costo de cada artículo.

Así, se tiene que el costo total por unidad de tiempo es

$$CT = f(I_0) + f(I) + f(y) + f(D) ,$$

o bien (en el caso determinista),

$$CT = kI_0 + hI + py + cd ,$$

y el costo incremental es

$$CIN = f(I_0) + f(I) + f(y) .$$

Es importante notar que el costo que se utiliza en la solución de los problemas, es el costo por unidad de tiempo, que es un costo promedio. Esto se debe a que si el problema se prolongara en el tiempo, indefinidamente, el costo total también crecería constantemente acercándose al infinito, y este problema se puede solucionar utilizando, precisamente, costos promedio en lugar de costos totales, o bien, usando algún factor de descuento.

## 2.2 **MODELOS DETERMINÍSTAS**

En el caso de modelos de inventario con demanda determinísta, se distinguen cuatro modelos clásicos que corresponden a cuatro casos del problema de pedido (o lote) económico, y sus variantes, y que se analizan en el marco de su desarrollo en el plano almacenamiento - tiempo. A saber, los casos son los siguientes:

Caso 1: Sin producción y sin déficit.

Caso 2: Con producción y sin déficit.

Caso 3: Sin producción y con déficit.

Caso 4: Con producción y con déficit.

### **MODELO SIN PRODUCCIÓN Y SIN DÉFICIT.**

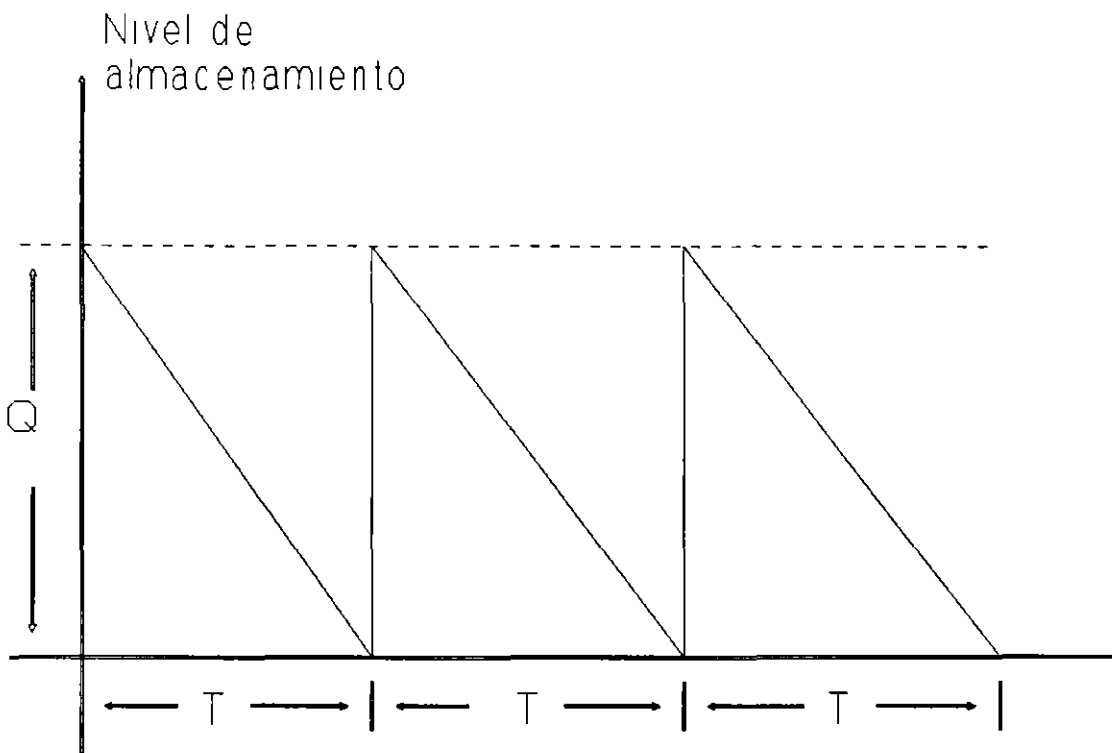
En este modelo se parte de los siguientes supuestos:

- 1) La demanda de artículos es una constante conocida  $d$  (No. de artículos/U. de tiempo).
- 2) El tiempo de entrega de los pedidos es cero.
- 3) No se permite que exista déficit.
- 4) Los costos son conocidos:  
 $k$  = costo por ordenar ( u. m.)  
 $c$  = costo por comprar artículos, en u. m. por artículo.

$h$  = costo por llevar inventario, en u. m. por artículo y por unidad de tiempo.

- 5) El tamaño del pedido es fijo, e igual a  $Q$  unidades.
- 6) El tamaño del período de tiempo también es fijo e igual a  $T$  unidades de tiempo.

El desarrollo de los niveles de inventario a lo largo del tiempo, cuando se ha decidido ordenar una cantidad  $Q$  cada vez que se llega a un nivel de inventario igual a cero, se muestra en la siguiente figura.



**Fig 2.2** Inventario en el modelo sin producción y sin déficit

Es claro que es posible analizar el problema por período, tenemos los siguientes resultados:

Costo por período:

$$CP = k + cQ + h(Q/2)T$$

Costo total por unidad de tiempo:

$$\begin{aligned}
 CT(Q) &= \frac{CP}{T} \\
 &= k + cQ + \frac{h\left(\frac{Q}{2}\right)T}{T} \\
 &= \frac{k\mathbf{d}}{Q} + \frac{hQ}{2} + c\mathbf{d}
 \end{aligned}$$

Utilizando métodos de Cálculo Diferencial, se puede minimizar esta función y se obtiene que los valores óptimos para el tamaño del pedido, el tamaño del período, y el costo total, son los siguientes:

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2k\mathbf{d}}{h}} \\
 T &= \sqrt{\frac{2k}{h\mathbf{d}}} \\
 CT(Q^*) &= \sqrt{2h\mathbf{d}k} + c\mathbf{d}
 \end{aligned}$$

### MODELO CON PRODUCCIÓN Y SIN DÉFICIT.

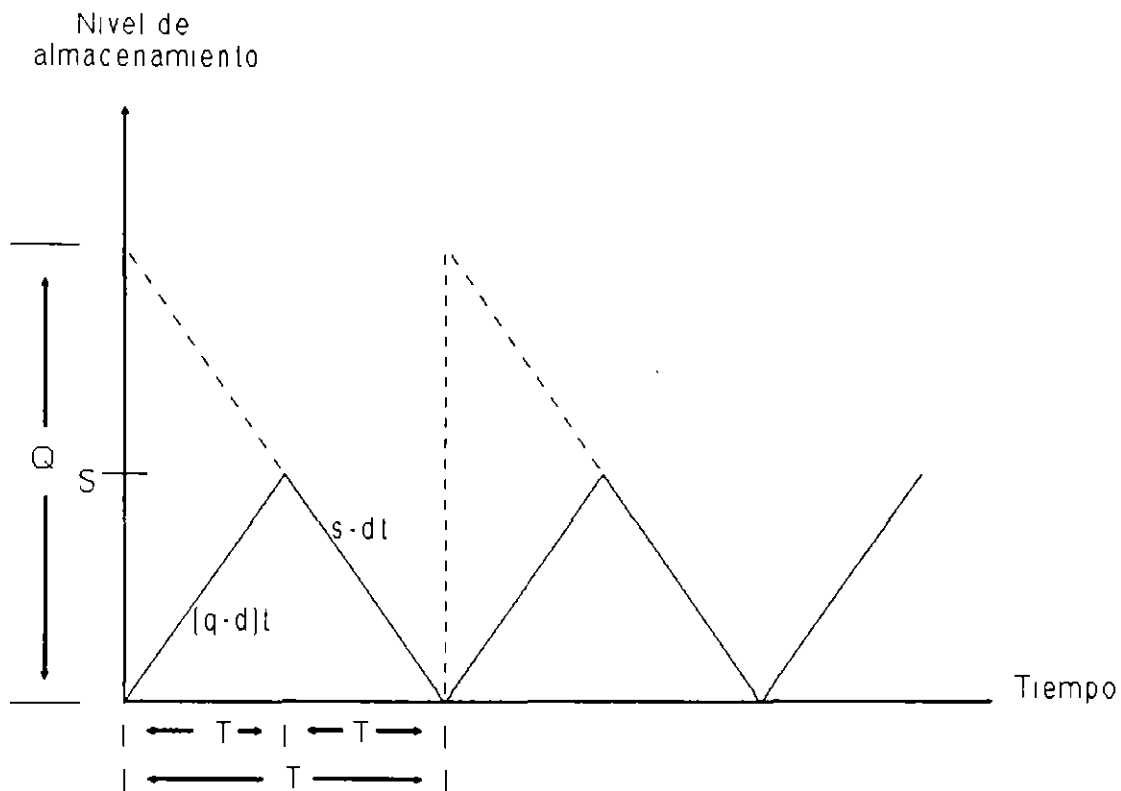
Las suposiciones de este modelo son las siguientes:

- 1) El número de artículos demandados por unidad de tiempo es  $\mathbf{d}$ , y es una constante conocida.
- 2) La cantidad de artículos producidos por unidad de tiempo  $\mathbf{q}$ , también es una constante conocida, que además tiene la característica de que  $\mathbf{q} > \mathbf{d}$ .
- 3) El nivel máximo de almacenamiento de artículos es una constante conocida que se denota por  $\mathbf{S}$ .
- 4) El tamaño del período de tiempo es también fijo e igual a  $T$  unidades de tiempo, y en él se pueden reconocer dos partes:  
 $T_1$  es el tiempo durante el cual existe producción.

$T_2$  es el tiempo dentro del ciclo, en el que no existe producción.

- 5) El tamaño del pedido es fijo e igual a  $Q$  unidades.
- 6) No se permite déficit.
- 7) Los costos son conocidos:
  - $c$ = costo de producción de un artículo (u. m.).
  - $h$ = costo por almacenamiento de un artículo por unidad de tiempo (u. m. / unidad de tiempo).
  - $k$ = costo por iniciar la producción (u. m.).

El desarrollo del sistema de inventario representado por este modelo, se muestra en la siguiente figura.



**Fig 2.3** Inventario en el modelo con producción y sin déficit.

Al igual que en el modelo anterior, es posible analizar el sistema por período, y los resultados que se obtienen son los siguientes:

**Costo por período:**

$$CP = k + cQ + h\left(\frac{S}{2}\right)T$$

Costo promedio:

$$\begin{aligned}CT(Q) &= \frac{CP}{T} \\ &= \frac{kd}{Q} + h\left(\frac{S}{2}\right) + cd\end{aligned}$$

Se puede observar que existen las siguientes relaciones básicas entre los parámetros del sistema:

$$Q = qT, \quad Q = dT, \quad S = (q - d)T,$$

de donde se obtiene que

$$S = (q - d) \frac{Q}{q} = \left(1 - \frac{d}{q}\right)Q$$

y aplicando estas relaciones al costo promedio, se llega a la siguiente expresión

Costo promedio:

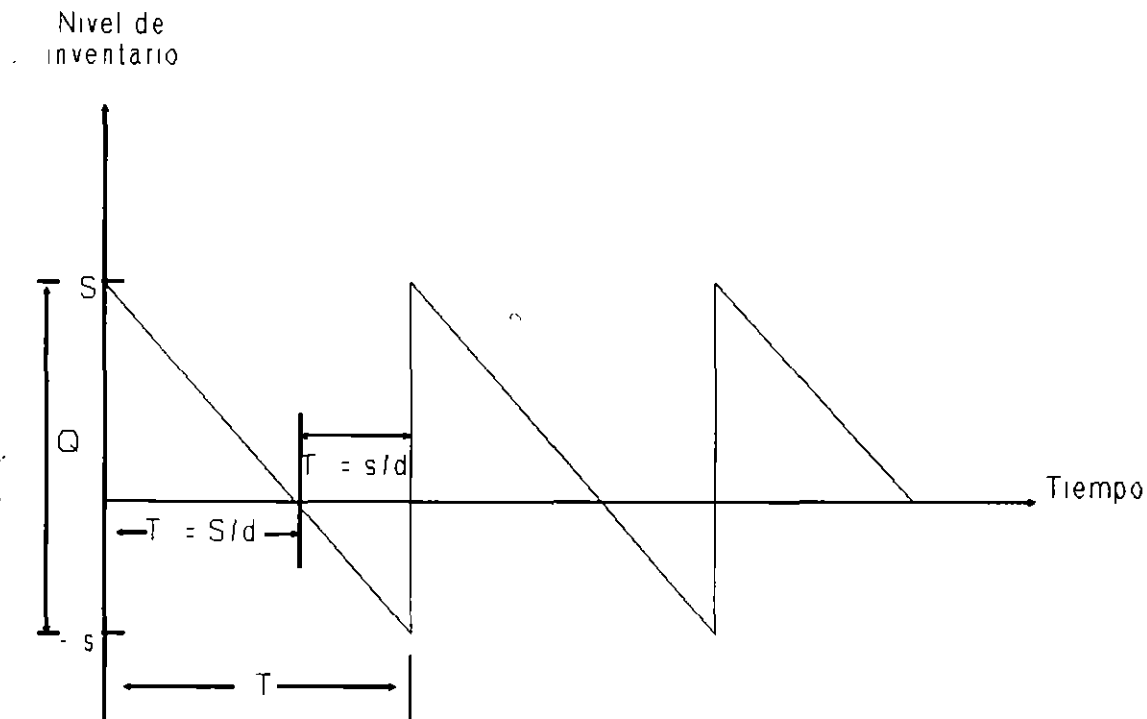
$$\begin{aligned}CT(Q) &= \frac{kd}{Q} + \left[h\left(1 - \frac{d}{q}\right)\right] \frac{Q}{2} + cd \\ &= \text{costo por ordenar por unidad por u. de tiempo} \\ &\quad + \text{costo por almacenamiento por u. de tiempo} \\ &\quad + \text{costo de producción por u. de tiempo.}\end{aligned}$$

y los valores óptimos para el tamaño del pedido, la longitud del período y el costo total son:

$$\begin{aligned}Q^* &= \sqrt{\frac{2kd}{h\left(1 - \frac{d}{q}\right)}} \\ T^* &= \frac{Q^*}{d} = \sqrt{\frac{2k}{hd\left(1 - \frac{d}{q}\right)}} \\ CT(Q^*) &= \sqrt{2h\left(1 - \frac{d}{q}\right)kd} + cd\end{aligned}$$

## MODELO CON DÉFICIT Y SIN PRODUCCIÓN

El tipo de problema de inventario que se resuelve utilizando este modelo, se puede representar gráficamente como sigue:



**Fig 2.4** Inventario en el modelo sin producción y con déficit.

Las suposiciones básicas de este modelo, se relacionan a continuación:

- 1) La demanda  $d$  es una constante conocida, y sus unidades son número de artículos / u. de tiempo.
- 2) Se tiene una capacidad máxima de inventario fija e igual a  $S$  artículos.
- 3) Aunque está permitido tener un déficit, el nivel máximo permitido para él es  $s$  unidades.
- 4) El tamaño del pedido es una constante fija igual a  $Q$  artículos.
- 5) El tamaño del período es  $T$  unidades de tiempo.



6) Los costos son fijos y conocidos:

$k$  = costo por ordenar (por pedido).

$c$  = costo por artículo (u. m. / art.).

$h$  = costo por llevar inventario (u. m./ art. x tiempo).

$p$  = costo por tener déficit (u. m. / art. x tiempo).

**Costo por período:**

En este caso, el costo total del sistema se compone así:

$$\begin{aligned} \text{CP} = & \text{costo fijo por ordenar} \\ & + \text{costo de compra de materiales} \\ & + \text{costo por almacenamiento} \\ & + \text{costo por déficit ,} \end{aligned}$$

es decir,

$$\begin{aligned} \text{CP} &= k + cQ + h\left(\frac{s}{2}\right)\left(\frac{s}{d}\right) + p\left(\frac{s}{2}\right)\left(\frac{s}{d}\right) \\ &= k + cQ + h\left(\frac{s^2}{2d}\right) + p\left[\frac{(Q-s)^2}{2d}\right] \end{aligned}$$

y como  $T = Q/d$ , se tiene que el costo promedio es

$$\text{CT}(Q, s) = \left[\frac{k d}{Q}\right] + c d + \left[\frac{h s^2}{2 Q}\right] + \left[\frac{p(Q-s)^2}{2 Q}\right]$$

Se puede demostrar que  $\text{CT}(Q, s)$  es una función convexa, por lo que aplicando derivadas parciales para calcular los valores de  $Q$  y  $s$  que minimizan el valor de la función se obtiene que

$$Q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}} \sqrt{\frac{(p+h)}{p}}$$

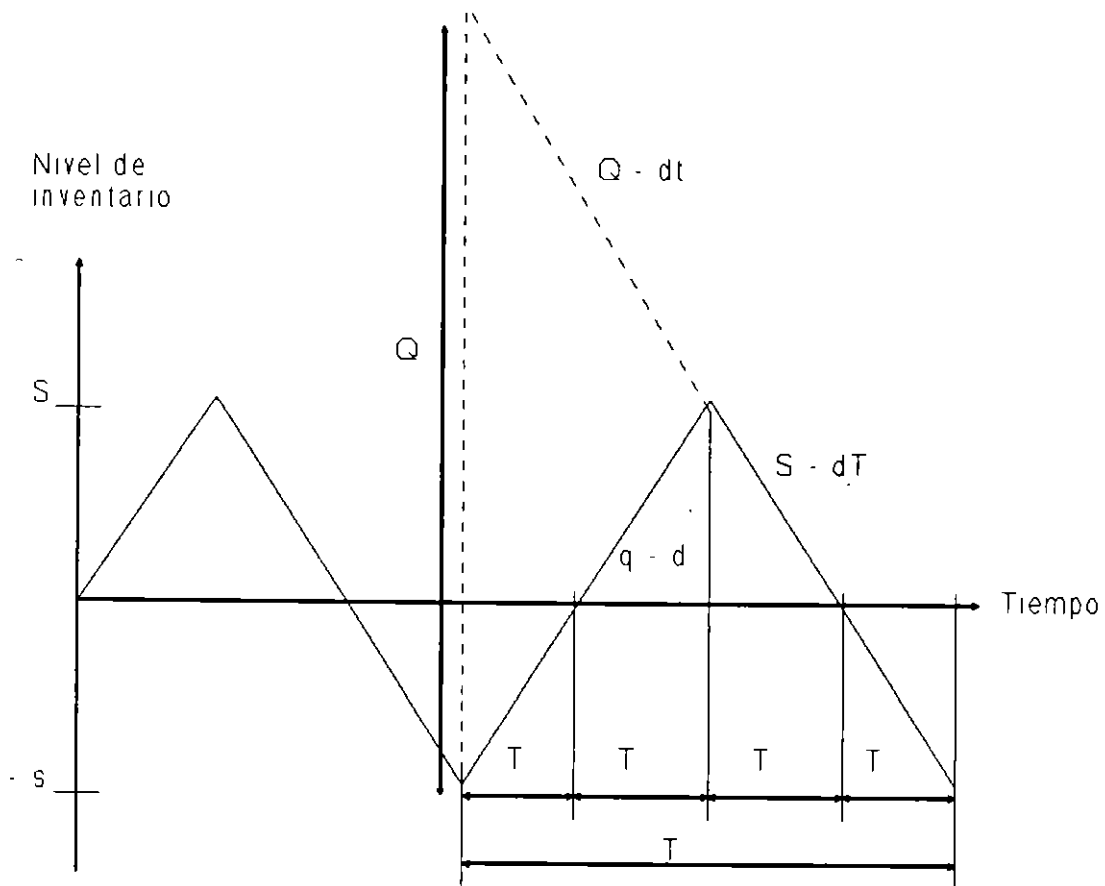
$$S^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}} \sqrt{\frac{p}{(p+h)}}$$

$$s^* = \sqrt{\frac{2kd}{p}} \sqrt{\frac{h}{(p+h)}}$$

Nótese que si  $p \rightarrow \infty$  entonces  $Q = S$ , y  $s = 0$ , lo cual corresponde al modelo sin déficit y sin producción; y si  $k = 0$  entonces  $Q = S = s = 0$  lo cual significa que no se requiere ningún modelo, puesto que en el momento en que se solicita un artículo, se ordena y no se mantiene ninguno almacenado ya que el costo del almacenamiento es muy elevado.

#### MODELO CON PRODUCCIÓN Y DÉFICIT

Este modelo es un caso más general que el anterior, y su desarrollo en el tiempo se muestra en la siguiente figura.



**Fig 2.5** Inventario en el modelo con producción y déficit.

Los principales supuestos de este modelo son los siguientes:

- 1) La demanda es conocida e igual a  $d$  unidades por u. de tiempo.
- 2) El nivel máximo de inventario es  $S$  unidades.
- 3) El nivel máximo de déficit es  $s$  unidades.
- 4) El tamaño de la producción es  $Q$  y es uno de los parámetros del modelo.
- 5) La producción es continua, con una rapidez de  $q$  unidades por unidad de tiempo.

6) Los costos son fijos:

$k$  = costo por iniciar la producción.

$c$  = costo unitario por producir.

$h$  = costo por almacenar por artículo y por u. de tiempo.

$$CT(Q, s) = \frac{kd}{Q} + cd + h \left[ \frac{s^2}{2Q \left(1 - \frac{d}{q}\right)} \right] + p \left[ \frac{(s - Q) \left(1 - \frac{d}{q}\right)^2}{2Q \left(1 - \frac{d}{q}\right)} \right]$$

de donde, utilizando técnicas del cálculo vectorial, se obtiene

$$Q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h \left(1 - \frac{d}{q}\right)}} \sqrt{\frac{(p + h)}{p}}$$

$$s^* = \sqrt{\frac{2k \left(1 - \frac{d}{q}\right) d}{h}} \sqrt{\frac{p}{p + h}}$$

$$s^* = \sqrt{\frac{2k \left(1 - \frac{d}{q}\right) d}{p}} \sqrt{\frac{h}{p + h}}$$

Nótese que si  $q \rightarrow \infty$  se tiene, precisamente, el modelo anterior.

### 2.3 MODELOS ESTOCÁSTICOS

El modelo que se considera en esta ocasión, consiste en un sólo período, pero con demanda estocástica, tipificada por una función de distribución que se supone conocida. Supóngase que al inicio del período se tiene una cantidad  $Q$  de artículos. Si  $D$  es la demanda en dicho período, existen los dos casos que se muestran a continuación.

$p$  = costo por déficit por artículo y por u. de tiempo.

**Costo por período:**

El costo total por período se puede calcular como se muestra en la siguiente ecuación:

$$CP = k + cQ + h \frac{S}{2} (T_2 + T_3) + p \frac{S}{2} (T_1 + T_4)$$

En donde se satisfacen las relaciones que se indican a continuación:

$$Q = q(T_1 + T_2)$$

$$S + s = (q - d)(T_1 + T_2)$$

$$\frac{Q}{q} = T_1 + T_2$$

$$S = Q \left[ 1 - \frac{d}{q} \right] - s$$

$$T_1 = \frac{S}{q - d} ; T_2 = \frac{S}{q - d}$$

$$T_3 = \frac{S}{d} ; T_4 = \frac{S}{d}$$

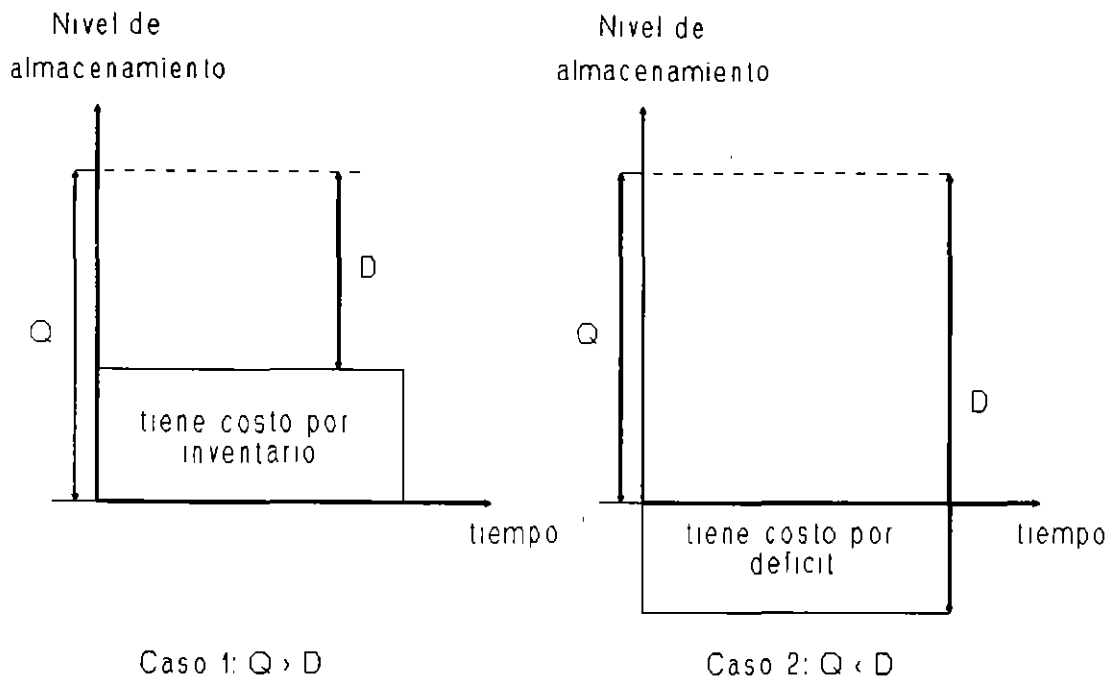
y por lo tanto se tiene que

$$CP = k + cQ + \frac{hS}{2} \left[ \frac{Sq}{d(q - d)} \right] + p \left( \frac{S}{2} \right) \left[ \frac{sq}{d(q - d)} \right]$$

**Costo promedio:**

Considerando además que  $T = Q/d$ , y haciendo algunos desarrollos algebraicos se tiene que el costo promedio del sistema se puede

calcular como



**Fig 2.6** Casos posibles en modelos de inventario estocástico.

Se supone en ambos casos, que la demanda  $D$  ocurre de manera instantánea, y que no existe forma de pedir más artículos para satisfacer la demanda.

Se considera también que los costos tiene la siguiente estructura:

$k$  = costo fijo por ordenar ( $k > 0$ ).

$c$  = costo unitario del artículo.

$h$  = costo por llevar inventario, por artículo.

$p$  = costo por déficit. ( Es una penalización por cada artículo demandado que no se satisface ).

El problema consiste en determinar la cantidad de artículos que se debe tener al iniciar el funcionamiento del sistema, de manera que se minimicen los costos totales. Existen básicamente dos casos:

**Caso 1: El nivel inicial del inventario es cero.**

Es claro que si  $p \leq c$  entonces  $Q^* = 0$ , pero ¿ qué sucede si  $p > c$ ?

Sea  $CT(Q)$  el costo por satisfacer una demanda estocástica  $D$  dado que se inició elevando el nivel de inventario hasta  $Q$  unidades, entonces

$$CT(Q) = \text{costo fijo por ordenar} + \text{costo de materiales} \\ + \text{costo de almacenamiento} + \text{costo por déficit},$$

es decir,

$$CT(Q) = k + cQ + \int_0^Q h(Q - D) f(D) dD + \int_Q^\infty p(D - Q) f(D) dD .$$

Se puede demostrar que la función  $CT(Q)$  es convexa, y por ello, es posible utilizar el criterio de la derivada para obtener el valor de  $Q$  que permite que el costo total sea óptimo. Los resultados son los siguientes:

$$F(Q) = 1 - \frac{c + h}{p + h}$$

y por tanto,

$$1 - F(Q) = \frac{c + h}{p + h}$$

en donde  $F(Q)$  resume el comportamiento estocástico de la demanda, y es la probabilidad de que dicha demanda sea menor o igual que  $Q$ . Obsérvese además que si  $p \rightarrow \infty$ , entonces  $F(Q) = 1$ , y por tanto  $Q$  debe ser muy grande; y si  $p = c$  entonces  $Q = 0$ .

**Caso 2: El nivel inicial del inventario es  $x$ .**

$$CT(Q) = \text{costo por ordenar} + \text{costo de materiales} \\ + \text{costo por almacenamiento} + \text{costo por déficit} ,$$

es decir,

$$\begin{aligned}
CT(Q) &= k + cQ + \int_0^{x+Q} h(x+Q-D) f(D) dD + \int_{x+Q}^{\infty} p(D-x-Q) f(D) dD \\
&= k + c(x+Q) + \int_0^{x+Q} h(x+Q-D) f(D) dD + \int_{x+Q}^{\infty} p(D-x-Q) f(D) dD \\
&= k + L(x+Q) - cx
\end{aligned}$$

donde

$$L(u) = cu + \int_0^u h(u-D) f(D) dD + \int_u^{\infty} p(D-u) f(D) dD$$

y  $L(u)$  es la función convexa en  $u$  que se muestra en la figura siguiente.

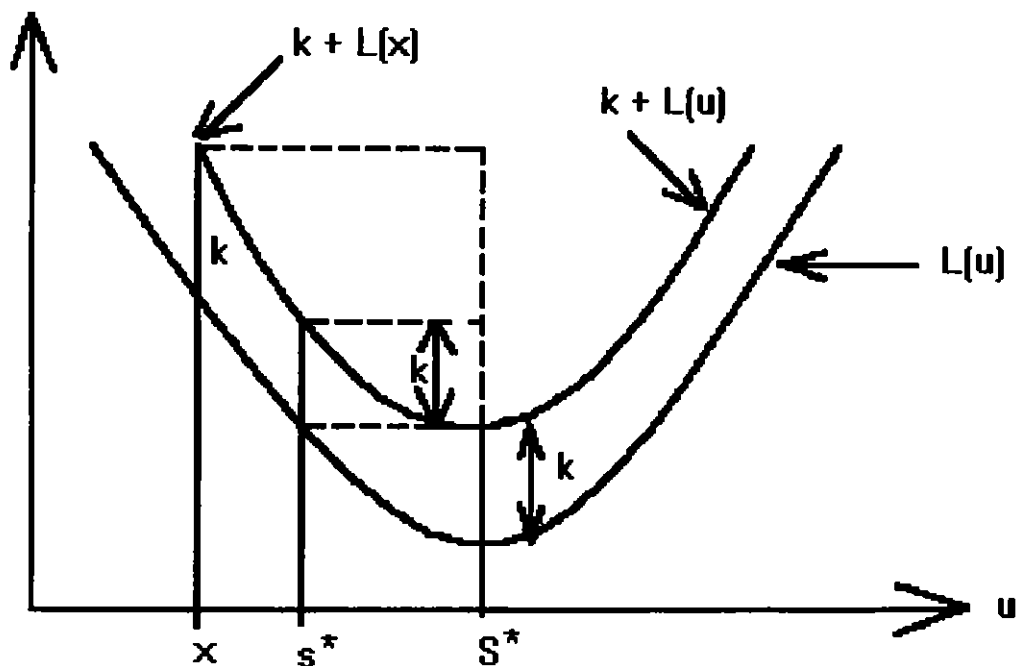


Fig 2.7 Inventario estocástico con nivel inicial  $x$ .

Por lo tanto,



$$CT(Q) = \begin{cases} k + L(x + Q) - cx & \text{si } Q > 0 \\ L(x) - cx & \text{si } Q = 0 \end{cases}$$

Si  $s^*$  es el valor de  $u$  que maximiza  $L(u)$ , y  $x \leq s^*$ , entonces el costo mínimo es

$$CT(Q^*) = \begin{cases} k + L(s^*) - cx & \text{si } Q = s^* - x \\ L(x) - cx & \text{si } Q = 0 \end{cases}$$

y por tanto, la política óptima de operación de este sistema de inventarios, conocida como política  $(s^*, S^*)$ , es tal que

$$Q^* = \begin{cases} 0 & \text{si } x \geq s^* \\ s^* - x & \text{si } x < s^* \end{cases}$$

$$L(S^*) + k = L(s^*)$$



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION

MOD. III.- PLANEACION Y CONTROL DE LA  
PRODUCCION

TEMA: P R O N O S T I C O S .

EXPOSITOR:

ING. ADOLFO VELASCO REYES.

## PRONOSTICOS

Una de las herramientas que se deben tomar en consideración y de manera significativa para planear todas las actividades y recursos que intervienen en la producción dentro de un sistema es el pronóstico.

Para el administrador los pronósticos formales de demandas y tendencias ya no son artículos de lujo sino necesidades para que pueda luchar contra la temporalidad, los cambios repentinos de los niveles de la demanda, las maniobras de disminución de precios de sus competidores, las huelgas y las grandes oscilaciones de la economía.

Los pronósticos le ayudarán a luchar con estos problemas, pero les ayudarán más aún si conoce los principios generales de los pronósticos, lo que son capaces e incapaces de hacer para él en la actualidad y cuales son las técnicas más adaptables a sus necesidades de momento.

En años recientes se han desarrollado muchas técnicas de pronóstico para poder manejar la variedad de complejidad cada vez mayor de los pronósticos administrativos. Cada una de ellas tiene su aplicación especial, y hay que tener cuidado de seleccionar la técnica correcta para cada aplicación. Tanto el administrador como el pronosticador tienen papeles que jugar en la selección de las técnicas; y mientras mejor comprendan la gama de posibilidades de pronóstico de las que disponen más probable será que los esfuerzos de pronóstico de la empresa produzcan frutos.

La selección del método dependerá de muchos factores:

- El contexto del pronóstico.
- La relevancia y disponibilidad de datos históricos.
- El grado de precisión que se desee.
- El periodo de tiempo respecto al cual se pronosticará.
- El costo/beneficio (o valor) que tiene el pronóstico para la empresa.
- El tiempo del que se dispone para hacer el análisis.

Además, cuando una compañía desea pronosticar respecto a determinado producto, tendrá que considerar la etapa del ciclo de vida del producto respecto al cual va a pronosticar. Tanto la disponibilidad de datos como la posibilidad de establecer relaciones entre los factores, dependerán directamente de la madurez del producto, por lo que la etapa del ciclo de vida constituirá una determinante capital de método de pronóstico que deberá usarse.

Aunque consideramos que los pronósticos siguen siendo un arte, también creemos que alguno de los principios que hemos aprendido a través de nuestras propias experiencias ayudarán mucho a los demás.

Una vez que se halla terminado el análisis se puede comenzar el trabajo de pronosticar las ventas futuras.

Debemos observar que, si bien hemos separado aquí el análisis de proyección para poder explicar cada uno de ellos individualmente, la mayoría de las técnicas de pronóstico estadístico de la actualidad combinan ambas funciones en una sola operación.

El futuro será como el pasado: de tal descripción resultará evidente que todas las técnicas estadísticas se basan en la suposición de que los patrones existentes subsistirán en el futuro. Esta suposición tiene más probabilidades de resultar cierta a corto plazo que a largo plazo, motivo por el cual estas técnicas nos proporcionan pronósticos razonablemente precisos para el futuro inmediato, pero funcionan muy mal cuando se trata de penetrar más hacia el futuro.

Por el mismo motivo, normalmente éstas técnicas no son capaces de pronosticar cuando el índice de crecimiento de una tendencia cambia significativamente, por ejemplo, cuando un periodo de crecimiento lento de ventas repentinamente cambia a periodo de decadencia rápida.

A estos puntos se les llama puntos críticos, y naturalmente que tienen mayor importancia para el administrador y como veremos, el pronosticador debe hacer uso de instrumentos totalmente diferentes, procedentes de técnicas estadísticas puras, para poder pronosticar cuando ocurrirán.

### MODELOS CAUSALES

Cuando se disponga de datos históricos y se haya realizado suficiente análisis para determinar explícitamente las relaciones existentes entre el factor que se va a pronosticar y los demás factores (tales como negocios relacionados, fuerzas económicas, y factores socioeconómicos), el pronosticador frecuentemente decide construir un modelo causal.

El modelo causal es el instrumento de pronóstico más sofisticado de todos. Expresa matemáticamente las relaciones causales relevantes, y quizás incluyan consideraciones del sistema de abastecimiento e informes de encuestas de mercado. Puede también incorporar directamente los resultados de algún análisis de series de tiempo.

El modelo causal toma en cuenta todo lo que se sabe de la dinámica del sistema de flujo, y utiliza además los pronósticos de eventos relacionados tales como acciones competitivas, huelgas y promociones. Si se dispone de datos suficientes lo que generalmente

incluye factores para cada ubicación en el diagrama de flujo y especiales. Como en las técnicas de análisis y proyección de series de tiempo, el pasado surte efecto poderoso en los modelos causales.

Estas diferencias implican que el mismo tipo de técnica de pronóstico no será apropiado para pronosticar la ventas que se lograrán en todas las etapas del ciclo de vida; por ejemplo, la técnica que se confía en los datos históricos, no resultará útil para pronosticar el futuro de un producto totalmente nuevo que no posea historia.

La parte más importante del resto de este artículo tratará del problema de adaptar la técnica a las etapas del ciclo de vida. Esperamos facilitar al ejecutivo cierta penetración al potencial que poseen los pronósticos mostrándole la forma en que debe enfocarse éste problema. Pero antes de comentar el ciclo de vida, tenemos que bosquejar un poco más detalladamente las funciones generales de los tres tipos básicos de técnica.

#### TECNICAS CUALITATIVAS

Estas se usan principalmente cuando se carece de datos; por ejemplo, cuando se comienza a introducir un producto al mercado. Hace uso del criterio humano y de los esquemas de categorización para transformar la información cualitativa en estimaciones cuantitativas.

El objetivo aquí es juntar lógica y sistemáticamente y sin sesgo, toda la información y los criterios que tengan relación con los factores que se estén estimando. Estas técnicas se usan frecuentemente en las áreas de técnica nueva, donde quizás el desarrollo de una idea de producto requiera varias "inovaciones" y sería difícil de estimar las demandas que consecuentemente se harán del departamento de investigación y desarrollo. Y donde los índices de aceptación del mercado y de penetración sean muy inciertos.

El cuadro plegadizo contiene varios ejemplos de este tipo, incluyendo la investigación de mercados y la técnica Delphi, con la cual ya estamos familiarizados. En este cuadro hemos tratado de proporcionar un cuerpo de informes básicos sobre los tipos principales de técnicas de pronóstico. Algunas de las técnicas referidas no son en realidad un solo método o modelo, sino una familia, por lo tanto, es posible que nuestro cuadro no describa con precisión todas las variantes de determinada técnica, por lo que su texto debe

interpretarse como descriptivo del contexto básico de cada una de ellas.

También es bueno que digamos algo sobre las estimaciones que contiene el cuadro. Los estimados de costos son aproximados, como lo son los del tiempo de computación, las categorías de precisión y las categorías de identificación de punto crítico. Los costos de algunos procedimientos dependen de si se va a utilizar de forma rutinaria o se van a crear para un sólo pronóstico. Y también dependen de si tendrán que determinarse sus ponderaciones o temporalidades cada vez que se haga un pronóstico; esto hará que los costos aumenten significativamente. Pero de todas maneras, las cifras que presentamos servirán de guía general.

#### ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO

Estas son técnicas estadísticas que se utilizan cuando se dispone de datos de varios años respecto a un producto o línea de producto, y tanto las relaciones como las tendencias son claras y relativamente estables.

Pero este asunto no es tan sencillo como parece. Suele ser difícil construir proyecciones basadas en datos poco elaborados por que los índices y las tendencias no son inmediatamente evidentes; por ejemplo, hay veces que están mezclados con variaciones temporales, y quizás distorsionados por factores tales como los efectos que a logrado una gran campaña de promoción de ventas. Hay que activar los datos elaborados antes de poder usarlos y como más frecuente se hace esta revisión es haciendo análisis de series de tiempo.

Una serie de tiempo es un grupo de apuntes de datos, puestos en orden cronológico; por ejemplo, el volumen de ventas de cierto producto que determinada división ha logrado cada mes durante años. El análisis de series de tiempo ayuda a identificar y explicar:

- Cualquier regularidad, o cualquier variación sistemática, de la serie de datos que se deba a temporalidad: "temporales" o periódicas.
- Los patrones cíclicos que se repiten cada dos o tres años o más.
- La tendencia de los datos.
- Los índices de crecimiento de dichas tendencias.

## ADMINISTRADOR, PRONOSTICADOR Y SELECCION DE METODOS

¿Cuál es la finalidad del pronóstico, cómo se va a usar?

- Esto determina la precisión y potencia que se requiere de las técnicas, lo que a su vez gobierna la selección. Decidir si entrar en un negocio o no, quizás no exija más que un estimado bastante burdo del tamaño del mercado, mientras que el pronóstico que se prepare para fines presupuestales tendrá que ser muy preciso; consecuentemente las técnicas idóneas para cada fin serán diferentes entre sí. -

Y si el pronóstico va a establecer una norma contra la cual se medirá el rendimiento, el método de pronóstico no debe tomar en cuenta los eventos especiales tales como promociones y otros medios mercadotécnicos, puesto que esto se lleva a cabo precisamente para cambiar los patrones y las normas históricas, y consecuentemente formarán parte del rendimiento que se va a valorar.

Cuando los pronósticos no hacen más que bosquejar la forma que tendrá el futuro si la empresa no hace cambio significativo alguno de sus tácticas y estrategias, no suelen ser suficientemente buenos para fines de planificación. Por otro lado, si lo que la administración desea es un pronóstico del efecto que puede tener sobre las ventas cierta estrategia de mercadotecnia que se está comentando, entonces la técnica tendrá que ser lo suficientemente sofisticada como para tomar cuenta específica de las acciones y los eventos especiales que implica dicha estrategia.

El cuadro 1 muestra la forma en que el costo y la precisión aumentan con la sofisticación, y contiene la ilustración de estos factores contra el costo correspondiente de los errores de pronóstico, suponiendo ciertos factores generales. La técnica más sofisticada que podrá justificarse económicamente será la que caiga en la región donde las sumas de estos dos costos sea mínima.

## TRES TIPOS GENERALES

Cuando el administrador y el pronosticador hayan formulado su problema, el pronosticador estará en situación de seleccionar su método.

Hay tres tipos básicos: las técnicas cualitativas, el análisis y proyección de series de tiempo, y los modelos causales. El primero utiliza datos cualitativos (por ejemplo, la opinión de los expertos) e informes de eventos especiales del tipo que ya mencionamos, y puede considerar el pasado, o hacer caso omiso de él. El segundo, al contrario, se enfoca totalmente en los patrones y cambios de patrones, y así se confía totalmente en los datos históricos.

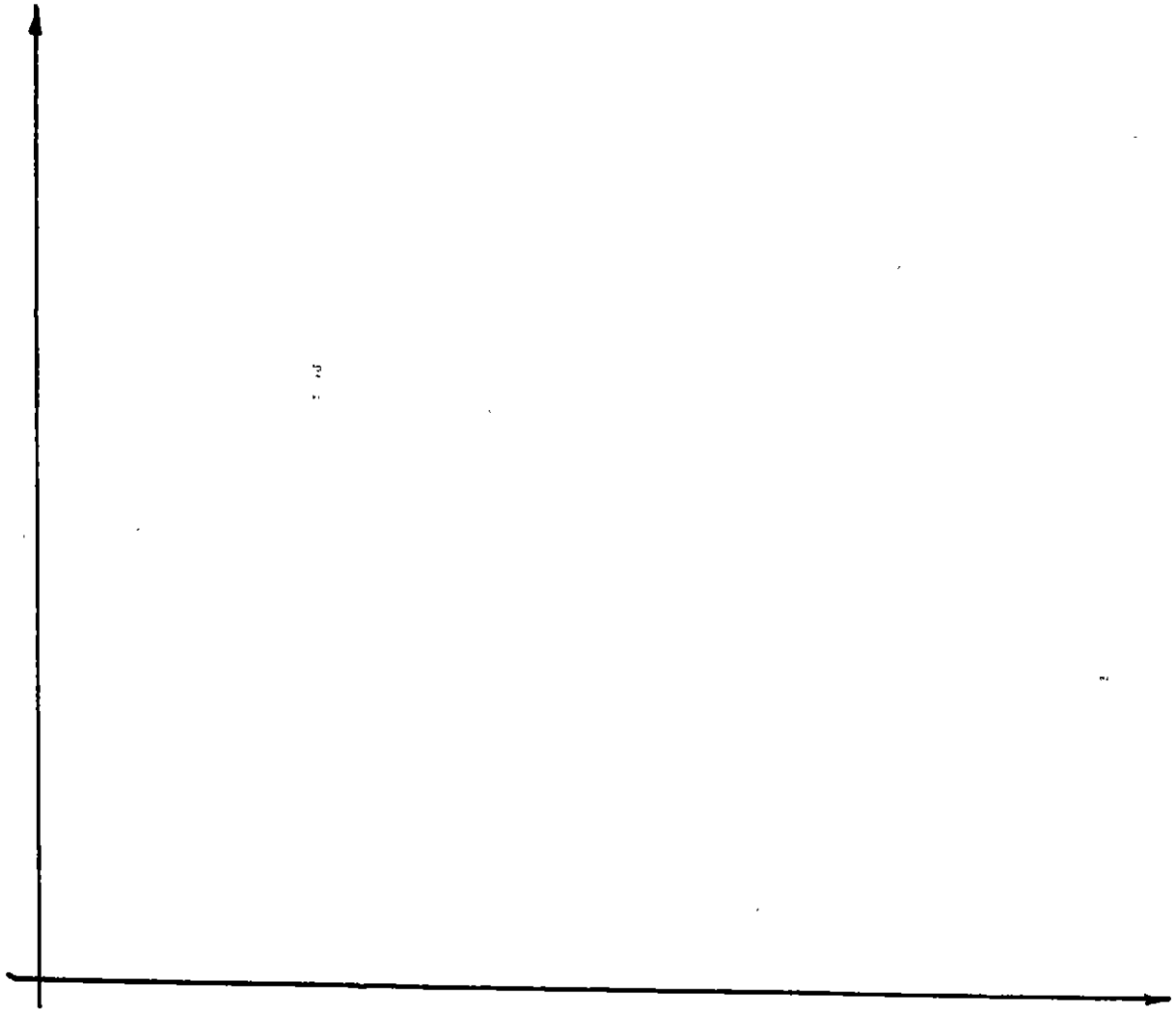
El tercero usa información muy refinada y específica respecto a las relaciones entre elementos del sistema y es lo suficientemente poderosa para tomar cuenta formal de los eventos y conectar a estas mediante ecuaciones que sirven para describir el flujo general del producto.

Si se carece de datos de ciertos tipos, al inicio es necesario hacer suposiciones sobre algunas de las relaciones, y posteriormente buscar pistas que indiquen lo que está ocurriendo, para con ellos determinar si las suposiciones son correctas. Típicamente, el modelo causal se revisa continuamente a medida que se va disponiendo cada vez más de conocimientos respecto al sistema.

Examinando otra vez en el cuadro 1 de los tipos más comunes de técnicas causales. Según se muestra, los modelos causales son los mejores para pronosticar los puntos críticos y para preparar los pronósticos a largo plazo.



Cuadro 1. Comparación del costo del pronóstico en el costo de impresión de un pronóstico a mediano plazo, suponiendo disponibilidad de datos.



## ORACULO DE DELFOS

El gran templo de Apolo (dios de las profecias asi como el mismo sol), localizado en Delfos, al pie del monte Parnaso, en Grecia, fué famoso como un lugar donde los oráculos fueron pronunciados por inspiración divina de los sacerdotes. Estos oráculos ayudaron a modelar el destino de Grecia en el inicio del siglo VI a.C

La pitonisa Pitia sentada sobre un trípode de oro, recibió los ruegos o deseos de manera oral de los devotos. En un estado de trance ella emitía sonidos en respuesta a sus peticiones o preguntas. Si bien Pitia supuestamente pronunció oráculos mientras se analizaban los agujeros extraídos en cosas tales como el vuelo de los pajaros o la observación de las entrañas de un animal sacrificado. Ninguno entendió el significado de estos oráculos hasta que estos fueron interpretados por un consejo de sacerdotes mucho más tarde y usualmente en verso

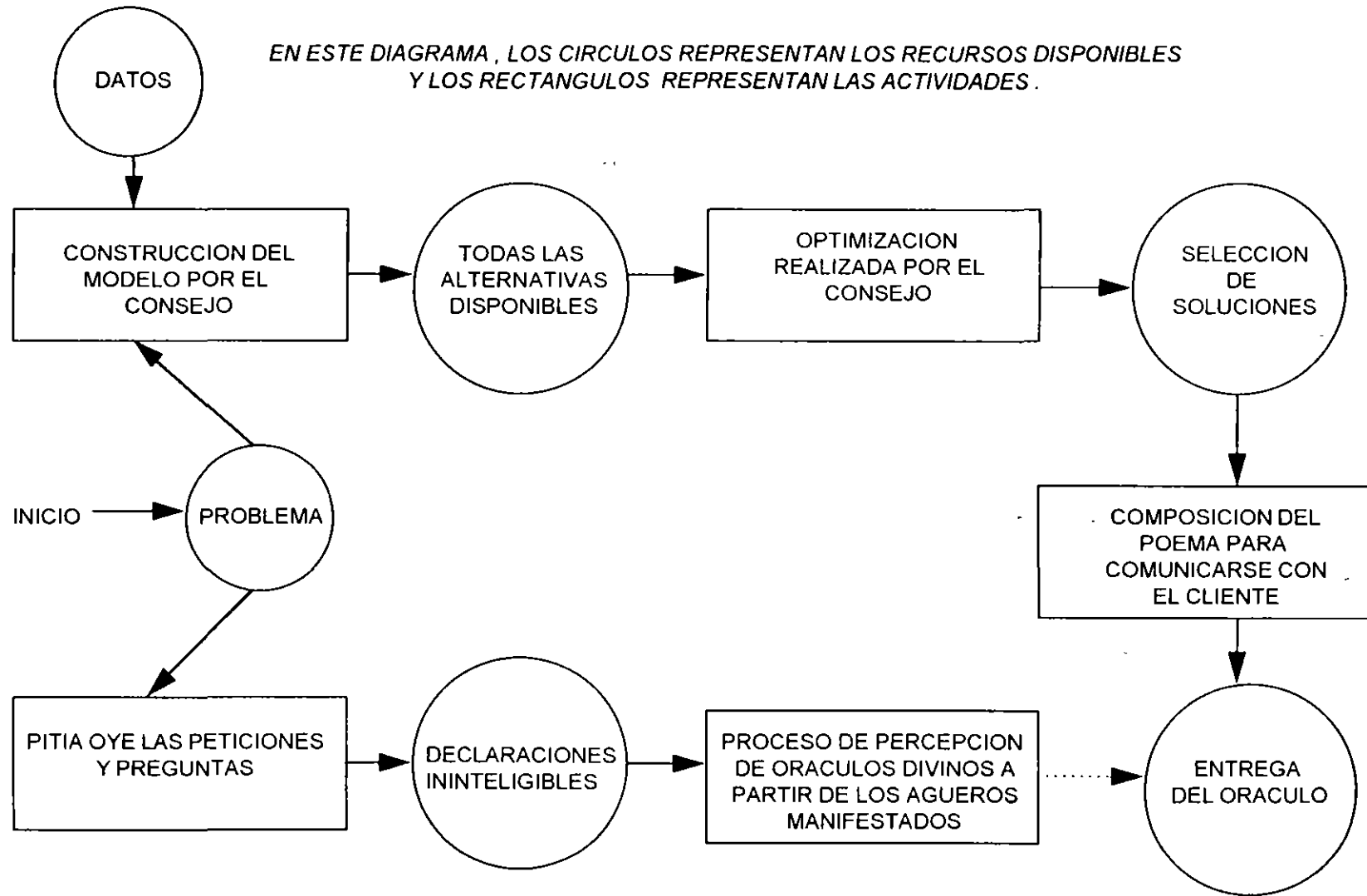
- Lo que paso, actualmente puede calificarse como una operación de "acumulación de ideas".
- Ocultos por el humo del incienso y en un escenario apropiado los miembros del consejo multidisciplinario de sacerdotes escuchaban cuidadosamente las plegarias y peticiones de los creyentes. El consejo entonces acordaba bajo el pretexto de interpretar y traducir el oráculo de Pitia en forma de versos, analizaba los datos y tomaba decisiones sobre la mejor solución al problema que le fué presentado. Frecuentemente, cuando el consejo de ancianos carecia de ciertos datos, enviaban espías para reunirlos y asi obtener más información. El verso que finalmente ellos pronunciaban indicaba el procedimiento de solución óptima.

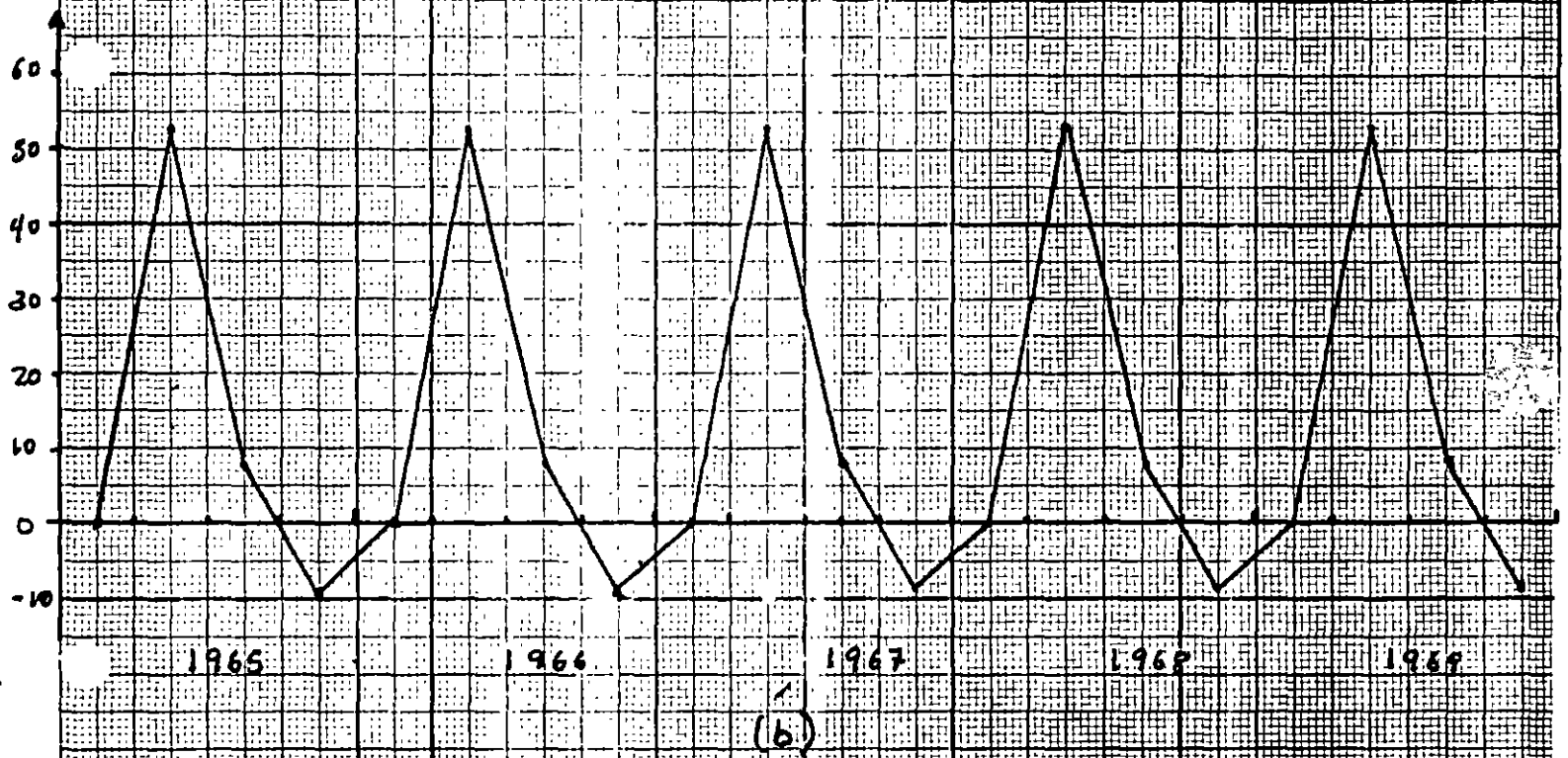
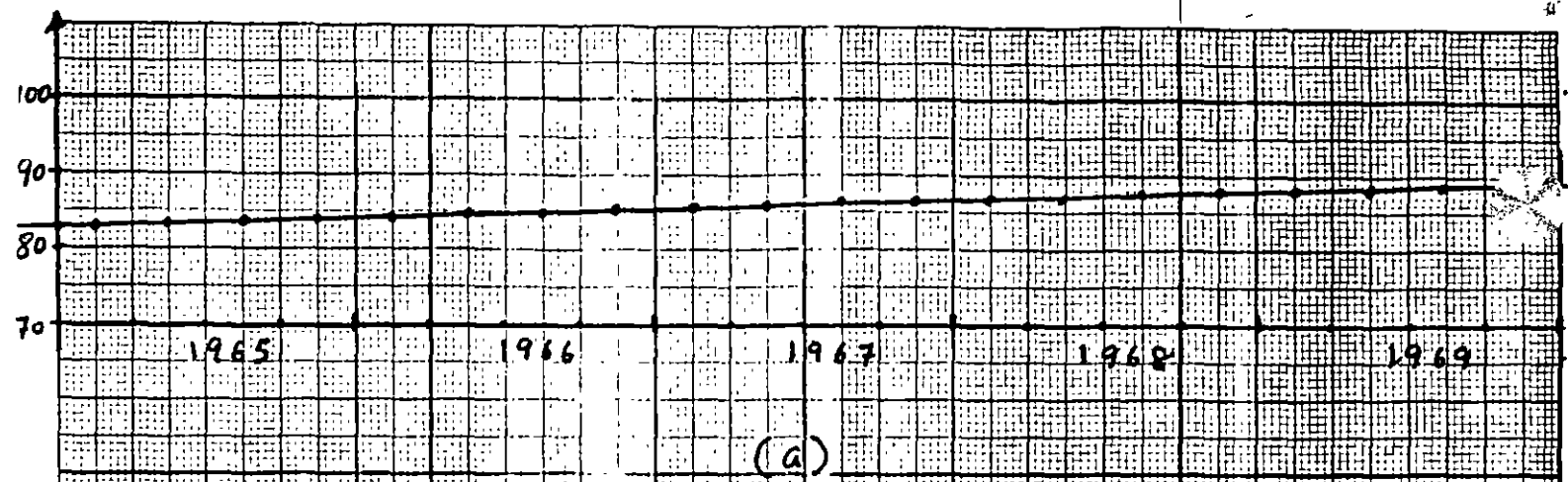
En resumen, el procedimiento usado por el grupo de Delfos es el siguiente:

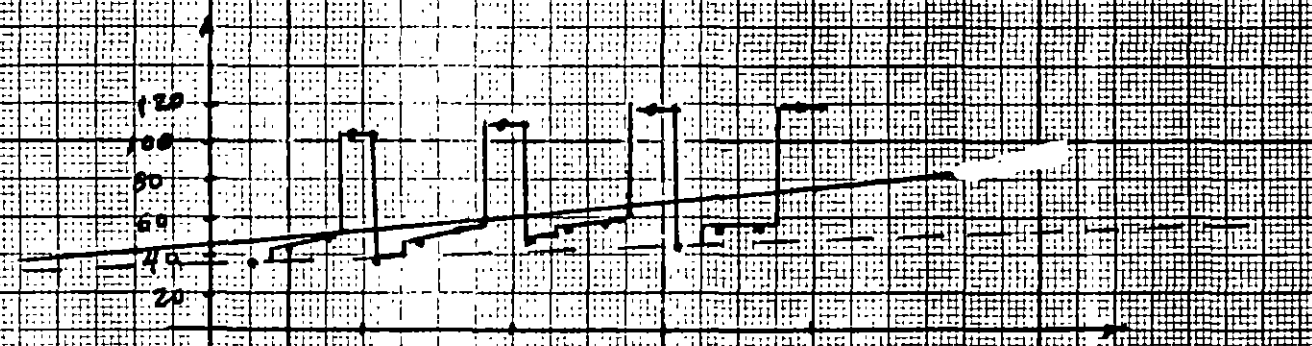
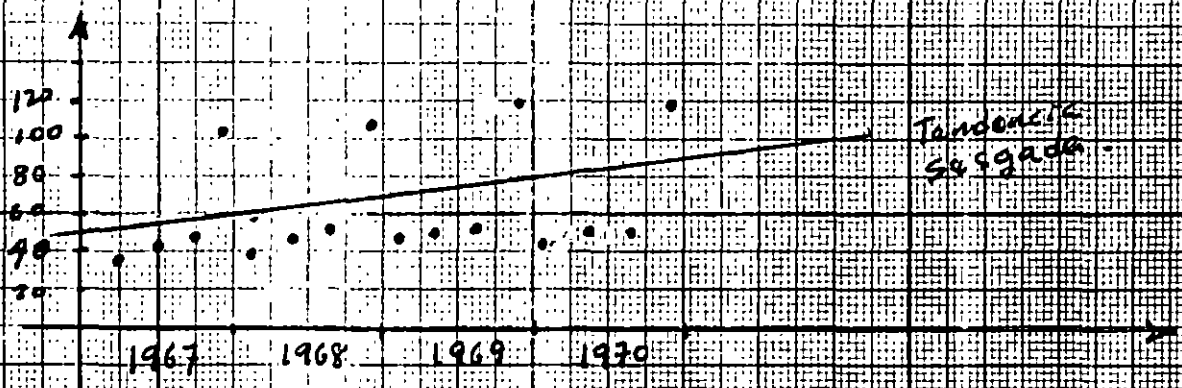
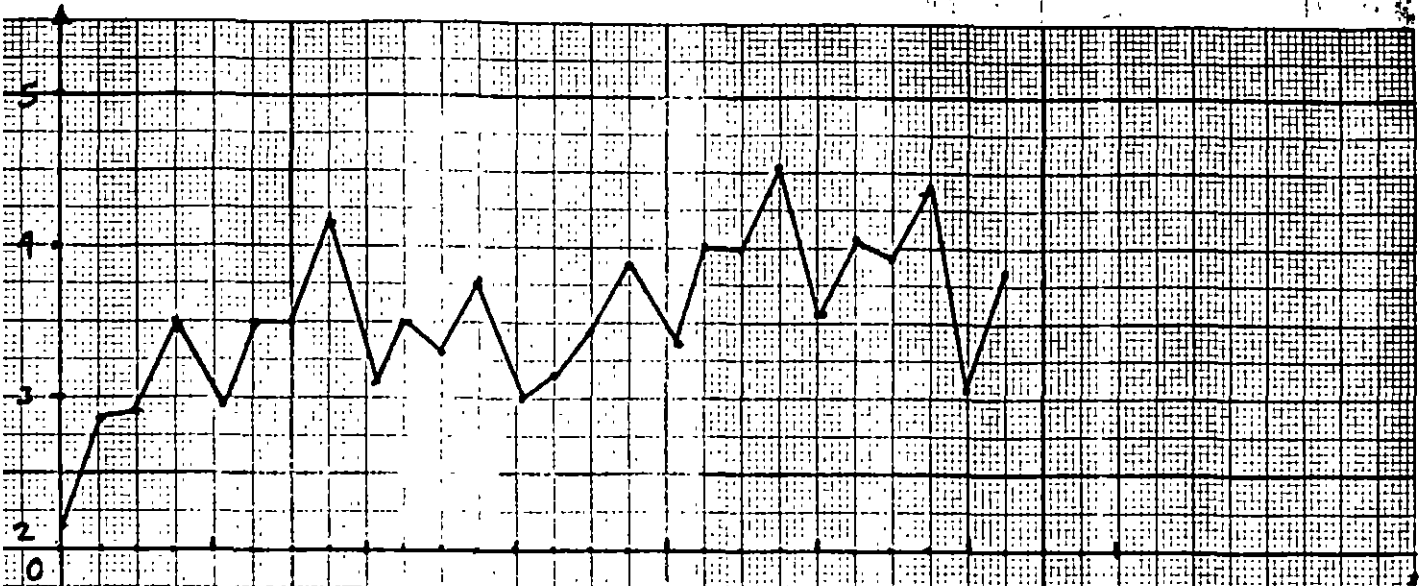
1. Identificar todas las soluciones posibles.
2. Seleccionar la mejor solución.
3. Comunicarselo al usuario.

## DIAGRAMA DE PROCESO DEL ORACULO DE DELFOS

EN ESTE DIAGRAMA, LOS CIRCULOS REPRESENTAN LOS RECURSOS DISPONIBLES  
Y LOS RECTANGULOS REPRESENTAN LAS ACTIVIDADES.







## INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE PRONOSTICOS

Nuestro propósito es presentar métodos para usarlos en sistemas de pronósticos que de manera rutinaria pronostican valores de variables importantes dentro del proceso de toma de decisiones.

En esta parte se describirán la naturaleza y uso de las técnicas más importantes. Se presentarán algunos aspectos cualitativos y cuantitativos para desarrollar sistemas de pronósticos, su naturaleza y usos.

### NATURALEZA Y USO DE LOS PRONOSTICOS

Frecuentemente se oyen opiniones sobre la naturaleza y la importancia de los pronósticos en el proceso de toma de decisiones. Esto no es raro dada la efectividad final dependiente de la naturaleza de una sucesión de eventos posiblemente presentes, posteriores a la decisión tomada. La habilidad para predecir los aspectos no controlables de estos eventos surgidos antes de la toma de decisiones deberán permitir una selección mejorada sobre la cual debemos tomar o seguir. Por esta razón, la organización se apoya en los resultados de los pronósticos para la planeación y control de las operaciones de un sistema empresarial estandar.

Los pronósticos son de gran utilidad en situaciones tales como:

- 1) Planeación de la Producción
- 2) Planeación Financiera
- 3) Planeación de Instalaciones
- 4) Control de procesos
- 5) Otros.

El propósito de un pronóstico es reducir el riesgo en la toma de decisiones, los pronósticos son usualmente inexactos y la magnitud de los errores de pronósticos depende del procedimiento o método utilizado

## MÉTODOS DE ELABORACION.

Básicamente son dos los enfoques de elaboración de pronósticos: Cualitativos y cuantitativos. Los métodos cualitativos son importantes cuando no se cuenta con información histórica, sobre todo en casos de nuevos productos. Los métodos cualitativos son subjetivos y de criterio. Estos incluyen el método de relación de factores, opiniones expertas y la técnica Delphi. Por otra parte, los métodos cuantitativos utilizan información histórica, el objetivo es estudiar los acontecimientos pasados para comprender mejor la estructura fundamental de la información y de esta forma proporcionar los medios necesarios para predecir las ocurrencias futuras.

Los métodos cuantitativos se pueden dividir en dos tipos: a) Series de Tiempo y b) Modelos Causales.

Los modelos causales influyen la determinación de factores que se relacionan con la variable a predecir, incluyen modelos de regresión múltiple con variables retrazadas, modelos econométricos, análisis de indicadores adelantados, índices de difusión y otros barómetros econométricos. Por otra parte, los métodos de series de tiempo, incluyen la proyección de valores futuros de una variable, basada completamente en observaciones pasadas y presentes de esta.

## SERIE DE TIEMPO.

Una serie de tiempo es un grupo de datos cuantitativos que se obtienen en periodos regulares. Por ejemplo: los precios de cierre diarios de una acción en particular en la casa de bolsa, los cambios semanales en el porcentaje de ventas de un negocio, la publicación mensual del índice de precios al consumidor, los informes mensuales sobre exportaciones, inflación mensual, etc.

## OBJETIVOS DEL ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO.

La suposición básica sobre la que se fundamenta el análisis de las series de tiempo es que los factores que han influido en el pasado y en el presente sobre los patrones de la actividad económica, continuarán haciéndolo en formas o al menos similar en el futuro. Por lo tanto, las principales metas en el análisis de series de tiempo es identificar y aislar estos factores influyentes para fines de predicción así como planeación y control gerencial.

## FACTORES COMPONENTES DEL MODELO MULTIPLICATIVO DE SERIES DE TIEMPO.

El modelo es:

$$Y = T \cdot C \cdot S \cdot I$$

donde: T es la tendencia  
C es la ciclicidad  
I es la Irregularidad  
S es la estacionalidad

### AJUSTE DE TENDENCIAS.

Es el factor componente mas estudiado de una serie de tiempo. La tendencia se estudia para fines de predicción; es decir, o se desea estudiar la tendencia directamente como una ayuda para hacer proyecciones de pronósticos a medio y largo plazo, o se desea tan solo aislar y después eliminar la influencia de sus efectos sobre el modelo de la serie de tiempo, como una guía para la elaboración de pronósticos a corto plazo. Para ver el comportamiento de una serie de tiempo es recomendable hacer una gráfica, si su tendencia es de tipo lineal, los métodos de fijación de la tendencia són: a) método de mínimos cuadrados y b) el método de doble suavizamiento exponencial o el de doble promedio móvil. Para el caso de una tendencia no lineal ( 2<sup>o</sup> grado al menos ), los métodos usados son el los mínimos cuadrados y el de triple suavizamiento exponencial.

### AJUSTE Y PRONOSTICO DE TENDENCIAS LINEALES

Por el método de mínimos cuadrados, se puede ajustar a una línea recta de la forma:

$$y_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_i$$

de manera que los valores de los parámetros  $\hat{b}_0$  y  $\hat{b}_1$  minimicen la suma de los errores cuadráticos de los pronósticos. Es decir:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \text{mínimo}$$



se puede demostrar que:

$$\hat{b}_1 = \frac{S_{ty}}{S_{tt}} \quad ; \quad \hat{b}_0 = \bar{y} - \hat{b}_1 \bar{t}$$

donde:

$$S_{ty} = n \sum_{i=1}^n t_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n t_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)$$

$$S_{tt} = n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n t_i \right)^2$$

Ejemplo:

Los siguientes datos representan el importe anual de impuestos sobre la renta pagados a Hacienda por una empresa constructora:

Año	Impuestos Pagados
1967	20.0
1968	22.8
1969	24.3
1970	18.8
1971	28.3
1972	30.4
1973	35.8
1974	31.6
1975	35.7
1976	47.2
1977	55.0
1978	63.2
1979	66.3
1980	57.7
1981	62.8
1982	60.8
1983	74.6
1984	83.9
1985	96.4
1986	102.8

- 1) Graficar los datos
- 2) Ajustar una línea de tendencia y trazar su gráfica
- 3) ¿ Cual fué el crecimiento anual de los pagos ?
- 4) Determinar las relativas cíclicas irregulares para los datos y trazar los resultados en una gráfica.

#### Descomposición de Series de Tiempo.

En algunos casos los ingenieros, los economistas y /o diseñadores de pronósticos para negocios tienen la necesidad de estudiar a la tendencia con el fin de poder eliminar sus efectos de influencia en el modelo clásico multiplicativo y así, proporcionar la estructura para la elaboración de presupuestos a corto plazo de la actividad general del negocio. El procedimiento de aislar y eliminar de los datos un factor componente se le llama descomposición de series de tiempo.

Sea  $\hat{Y}_i$  el valor pronosticado

Para cualquier año  $i$ ,  $T_i$  es la componente de tendencia.  $T_i$  es estimado mediante  $\hat{Y}_i$  por lo tanto, del modelo general.

$$Y_i = T_i \cdot C_i \cdot I_i$$

luego :

$$\frac{Y_i}{\hat{Y}_i} = \frac{T_i \cdot C_i \cdot I_i}{\hat{Y}_i} = C_i \cdot I_i$$

a  $\frac{\hat{Y}_i}{\hat{Y}_i}$  es la relativa cíclica-irregular.

## AJUSTE DE TENDENCIA POLINOMIAL

Sea el modelo de la forma:

$$\hat{y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_i + \hat{b}_2 x_i^2 + \dots + \hat{b}_p x_i^p$$

$\hat{b}_0$  es la ordenada al origen

$\hat{b}_1$  efecto lineal estimado sobre  $y$

$\hat{b}_p$  efecto no lineal estimado sobre  $y$

Aplicando el método de los mínimos cuadrados, se puede demostrar que para estimar los valores de los parámetros  $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \dots, \hat{b}_p$  es necesario resolver el siguiente sistema de ecuaciones normales:

$$\sum y_i = n \hat{b}_0 + \hat{b}_1 \sum x_i + \hat{b}_2 \sum x_i^2 + \dots + \hat{b}_p \sum x_i^p$$

$$\sum x_i y_i = \hat{b}_0 \sum x_i + \hat{b}_1 \sum x_i^2 + \hat{b}_2 \sum x_i^3 + \dots + \hat{b}_p \sum x_i^{p+1}$$

$$\sum x_i^2 y_i = \hat{b}_0 \sum x_i^2 + \hat{b}_1 \sum x_i^3 + \hat{b}_2 \sum x_i^4 + \dots + \hat{b}_p \sum x_i^{p+2}$$

⋮

$$\sum x_i^p y_i = \hat{b}_0 \sum x_i^p + \hat{b}_1 \sum x_i^{p+1} + \hat{b}_2 \sum x_i^{p+2} + \dots + \hat{b}_p \sum x_i^{2p}$$

Ejemplo:

Los datos de la siguiente tabla representan los ingresos por venta de pasajes obtenidos por una empresa transportista.

Año	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Ingresos	1.05	1.10	1.18	1.35	1.43	1.55	1.61	1.70	1.91	2.25	2.48
Año	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986				
Ingresos	4.50	3.8	3.75	3.83	3.68	3.5	3.2				

- 1) Graficar los datos
- 2) Ajustar a un modelo de tendencia no lineal de segundo grado.
- 3) Ajustar a un modelo de tendencia exponencial.
- 4) Para el modelo de tendencia exponencial, ¿cual ha sido el crecimiento anual en ingresos por venta de pasajes durante los 18 años ?.

PROMEDIO MOVIL SIMPLE PARA UN PROCESO CONSTANTE.

Sea:  $X_t = \hat{b} + \varepsilon_t$  ;  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

y un conjunto de puntos:  $X_1, X_2, \dots, X_T$

Aplicando el criterio de mínimos cuadrados se tiene:

$$G = SEC = \sum_{t=1}^T (X_t - \hat{b})^2 \quad \text{calculando} \quad \frac{\partial G}{\partial \hat{b}}$$

e igualando a cero:

$$\frac{\partial G}{\partial \hat{b}} = -2 \sum_{t=1}^T (X_t - \hat{b}) = 0 ; \quad \sum_{t=1}^T X_t = T \hat{b}$$

Así,  $\hat{b} = \frac{\sum_{t=1}^T X_t}{T}$  ; T es el número de periodos.

Si  $\hat{b}$  cambia ligeramente con el tiempo, se le dará mas peso a las observaciones mas recientes, con un peso  $\frac{1}{N}$  a cada una de ellas.

Así, suponiendo que se tienen N puntos o datos históricos:

$$X_T, X_{T-1}, \dots, X_{T-N+1} ; \quad \hat{b} = \frac{\sum_{t=T-N+1}^T X_t}{N} = M_T$$

En el que  $M_T$  es el promedio movil al final del periodo T.

El pronóstico para cualquier periodo futuro Z es:

$$M_T = \frac{X_T + (X_{T-1} + X_{T-2} + \dots + X_{T-N}) - X_{T-N}}{N}$$

donde,

o :

$$M_T = M_{T-1} + \frac{X_T - X_{T-N}}{N}$$

**Ejemplo:**

Los datos de la siguiente tabla ( 1 ) son datos históricos sobre la demanda de termostátos. De la gráfica respectiva, se observó que no hay tendencia significativa o un comportamiento cíclico, por lo cual, se supondrá un proceso constante. Usando un promedio móvil con periodo de seis semanas se tiene:

$$M_6 = \frac{150 + 222 + 248 + 216 + 226 + 239}{6} = 218.17$$

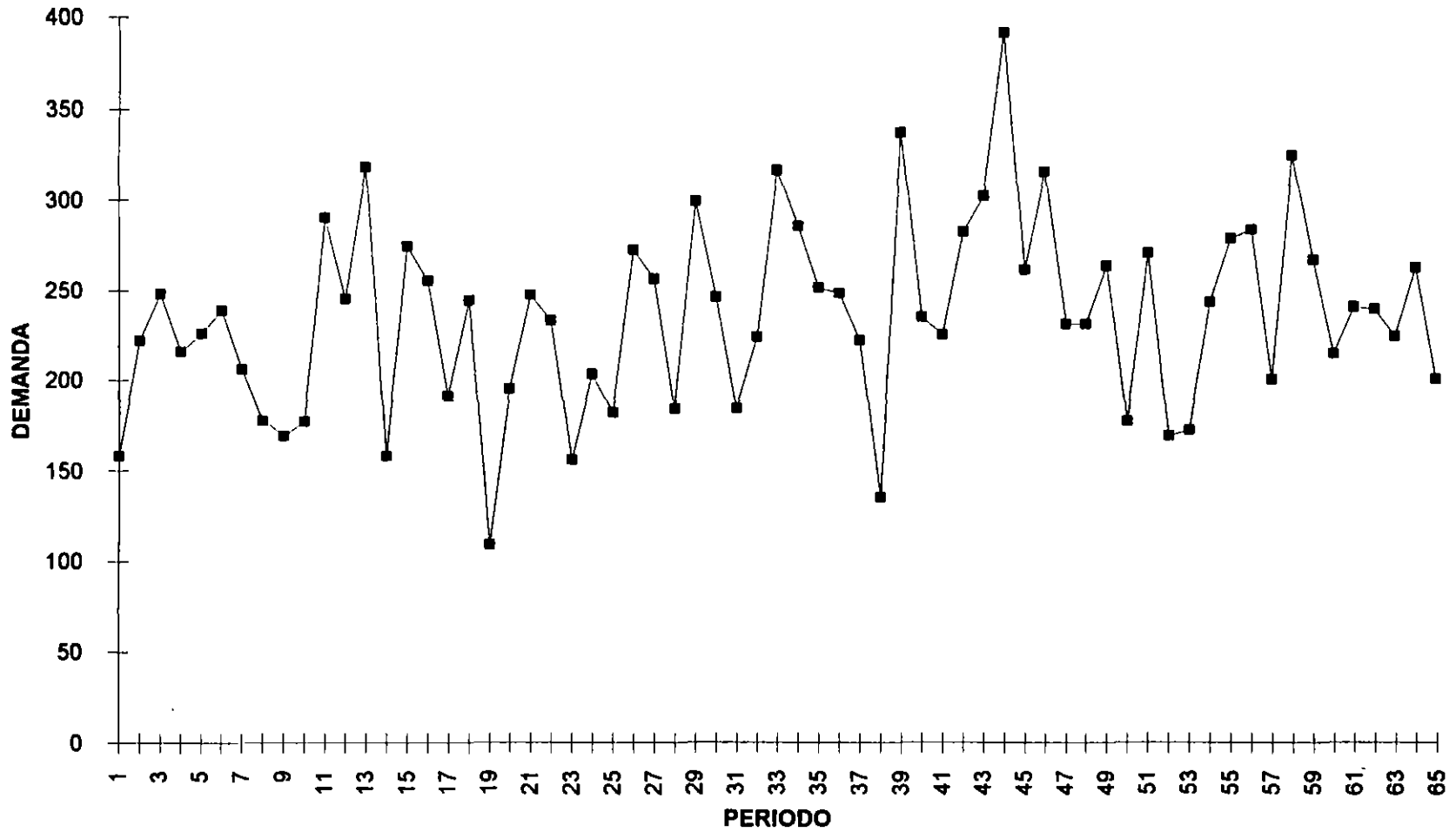
El pronóstico para un periodo futuro es :

$$X_7(6) = 218.17$$

**Ejemplo 1.** Los siguientes datos, representan la demanda histórica de termostatos:

Periodo	Demanda	Periodo	Demanda
T	$X_T$	T	$X_T$
1	158	34	285
2	222	35	251
3	248	36	248
4	216	37	222
5	226	38	135
6	239	39	337
7	206	40	235
8	178	41	225
9	169	42	282
10	177	43	302
11	290	44	391
12	245	45	261
13	318	46	315
14	158	47	231
15	274	48	231
16	255	49	263
17	191	50	177
18	244	51	270
19	109	52	169
20	195	53	172
21	247	54	243
22	233	55	278
23	156	56	283
24	203	57	200
25	182	58	324
26	272	59	266
27	256	60	214
28	184	61	240
29	299	62	239
30	246	63	224
31	184	64	262
32	224	65	200
33	316		

# EJEMPLO 1





PROMEDIO MOVIL CON TENDENCIA LINEAL

Sea:  $\hat{X}_t = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 t + \varepsilon_t$  modelo de tendencia lineal.

y sea:  $M_T^{(2)} = \frac{M_T + M_{T-1} + \dots + M_{T-N+1}}{N}$  doble promedio movil.

$$M_T^{(2)} = M_{T-1}^{(2)} + \frac{M_T - M_{T-N}}{N}$$

por otro lado:

$$E(M_T) = \frac{1}{N} (X_T + X_{T-1} + \dots + X_{T-N+1})$$

$$E(M_T) = \frac{1}{N} \left\{ E(X_T) + E(X_{T-1}) + \dots + E(X_{T-N+1}) \right\}$$

$$E(M_T) = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 T - \frac{N-1}{2} \hat{b}_2 \quad ; \quad \frac{N-1}{2} \hat{b}_2 \quad \text{es una holgura}$$

$$E(M_T) = E(X_T) - \frac{N-1}{2} \hat{b}_2 \quad \text{-----} \quad (a)$$

para  $E(M_T^{(2)}) = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 T - (N-1) \hat{b}_2 \quad \text{-----} \quad (b)$

resolviendo el sistema para  $\hat{b}_1$  y  $\hat{b}_2$  se tiene:

$$\hat{b}_1 = 2M_T - M_T^{(2)} - \hat{b}_2 T$$

$$\hat{b}_2 = \frac{2}{N-1} (M_T - M_T^{(2)})$$

El estimador de la observación en el periodo  $T$  es :

$$\begin{aligned} \hat{X}_T &= \hat{b}_1 + \hat{b}_2 (T) \\ &= 2M_T - M_T^{(2)} \end{aligned}$$

El pronóstico para un periodo  $T+z$  se obtiene por medio de una extrapolación de la tendencia  $z$  periodos futuros usando:

$$X_{T+z}(T) = \hat{X}_T + \hat{b}_2 z,$$

y en función de promedios móviles queda como:

$$X_{T+z}(T) = 2M_T - M_T^{(2)} + z \left( \frac{2}{N-1} \right) (M_T - M_T^{(2)})$$

Ejemplo:

A continuación se muestran las ventas de una revista semanal muy famosa ( " El Tameme " ), tabla 2. Observando su gráfica se nota una tendencia lineal. El pronóstico se hace al final del periodo  $T$  .

Para  $z=1$  y  $N=5$  ,  $x_{10}(9) = ?$

$$\hat{X}_{10}(9) = 2M_9 - M_9^{(2)} + 1 \left( \frac{2}{5-1} \right) (M_T - M_T^{(2)})$$

$$\hat{X}_{10}(9) = 2(45.6) - 46.84 + \frac{1}{2} (45.6 - 46.84)$$

$$\hat{X}_{10}(9) = 43.74$$

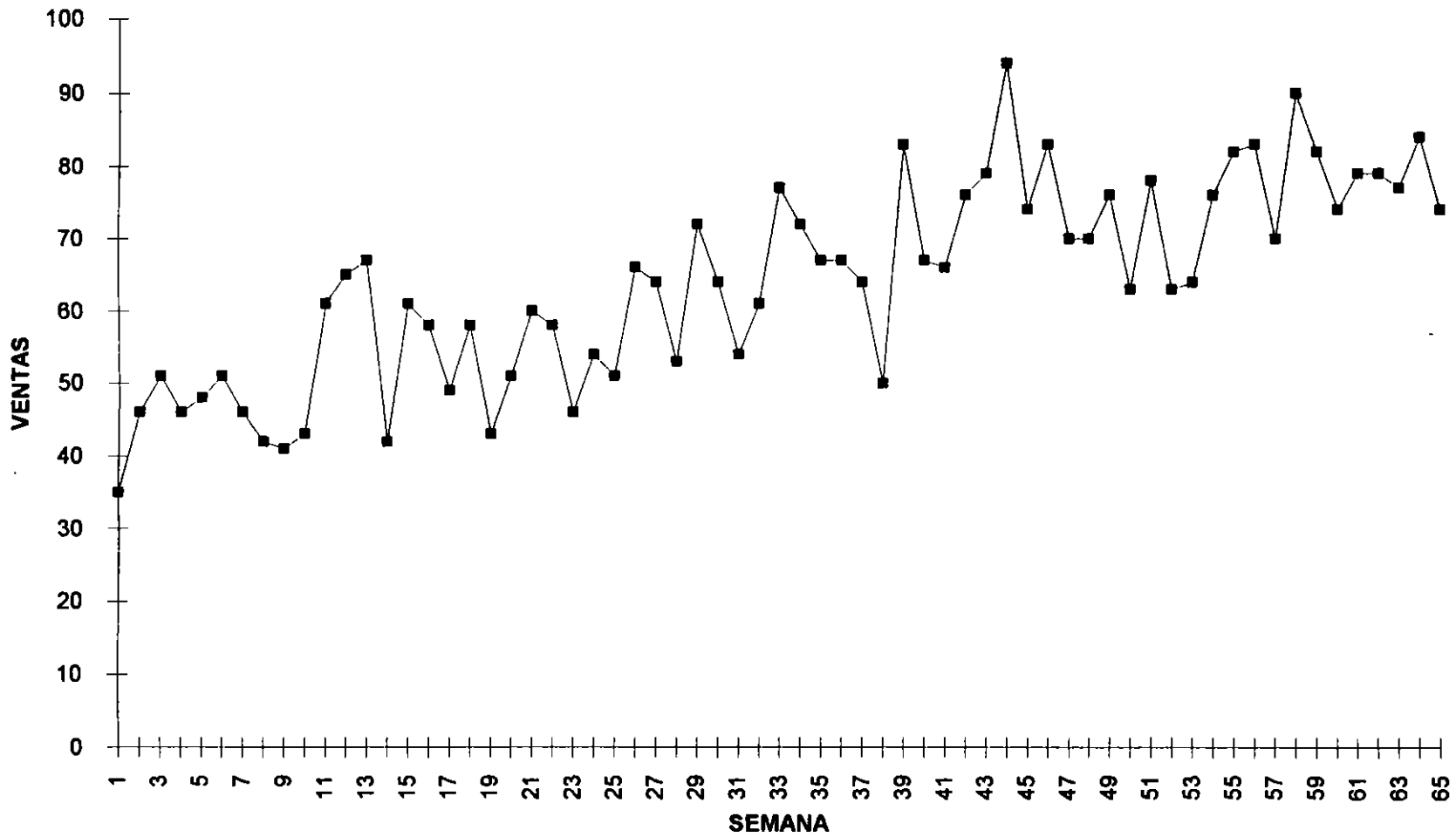
Haciendolo sucesivamente se tiene la siguiente tabla y la respectiva gráfica.

**Ejemplo 2.** A continuación se muestran las ventas de una revista semanal ("El Tameme"):

Semana	Ventas	Semana	Ventas
T	$X_T$	T	$X_T$
1	35	34	72
2	46	35	67
3	51	36	67
4	46	37	64
5	48	38	50
6	51	39	83
7	46	40	67
8	42	41	66
9	41	42	76
10	43	43	79
11	61	44	94
12	55	45	74
13	67	46	83
14	42	47	70
15	61	48	70
16	58	49	76
17	49	50	63
18	58	51	78
19	43	52	63
20	51	53	64
21	60	54	76
22	58	55	82
23	46	56	83
24	54	57	70
25	51	58	90
26	66	59	82
27	64	60	74
28	53	61	79
29	72	62	79
30	64	63	77
31	54	64	84
32	61	65	74
33	77		

Usando un promedio móvil de tamaño cinco, pronosticar para un periodo futuro, graficar los datos históricos, los pronósticos y evaluar el modelo.

**EJEMPLO 2**



## SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL PARA UN PROCESO CONSTANTE

$$\text{Sea: } X_t = \hat{b} + \varepsilon_t \quad : \quad \varepsilon_t \sim N(0, \hat{\sigma}^2)$$

la demanda histórica es:  $X_1, X_2, \dots, X_T$

$\hat{b}$  es la demanda esperada en cualquier periodo. Al final del periodo (T-1) es:

$\hat{b}(T-1)$   
 $X_t$  es la demanda del periodo actual (valor actual).

El error del pronóstico es:

$$e(T) = X_T - \hat{b}(T-1)$$

Si  $\hat{\alpha}$  es la fracción del error de pronóstico deseado, donde:  $0 \leq \alpha \leq 1$

El nuevo estimador de la demanda es:

$$\hat{b}(T) = \hat{b}(T-1) + \alpha [X_T - \hat{b}(T-1)] ; \hat{b}(T) = S_T$$

si  $\hat{b}(T) = S_T$ , entonces la expresión anterior queda como:

$$S_T = S_{T-1} + \alpha (X_T - S_{T-1})$$

$$S_T = \alpha X_T + (1 - \alpha) S_{T-1}$$

en el que la última expresión es conocida como modelo de suavizamiento exponencial

A  $\alpha$  también se le conoce como la constante de suavizamiento.

El pronóstico de la demanda es:

$$X_{T+z}(T) = S_T$$

### Propiedades del Suavizamiento Exponencial Simple.

$$\text{Dado que: } S_T = \alpha X_T + (1-\alpha) S_{T-1}$$

$$\text{Tambi\u00e9n: } S_T = \alpha X_T + (1-\alpha) [\alpha X_{T-1} + (1-\alpha) S_{T-2}]$$

$$S_T = \alpha X_T + \alpha(1-\alpha) X_{T-1} + (1-\alpha)^2 S_{T-2}$$

Continuando de manera recursiva se tiene:

$$S_T = \alpha \sum_{k=0}^{T-1} (1-\alpha)^k X_{T-k} + (1-\alpha)^T S_0$$

Es importante definir el valor de  $\alpha$  para poder pronosticar alg\u00fan valor y sus posibles cambios.

Se puede demostrar que:

$$\alpha = \frac{2}{N+1}$$

En general se recomienda que:

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.30$$

Ejemplo:

Los siguientes datos se refieren a ventas de muebles ( escritorios ). Por varios a\u00f1os se ha observado que la demanda es relativamente estable. <sup>En</sup> Los primeros dos a\u00f1os de ventas, el comportamiento de la serie muestra un proceso constante. Dado un  $\alpha = 0.1$  calc\u00falese el pron\u00f3stico para un periodo futuro. En este caso,  $S_0$  se obtiene de la demanda promedio de los dos primeros a\u00f1os. Considerando el \u00faltimo d\u00eda de Diciembre de 1976 como el origen de tiempo se tiene:

el pron\u00f3stico para el periodo 1 ( Enero de 1977 ), calculado en el tiempo 0, es:

$$\hat{X}_1(0) = S_0 = 393 \quad ; \quad X_{0+\tau} = 393$$

$$\begin{aligned} \hat{X}_2(1) &= S_1 = 0.1(330) + 0.9(393) \\ &= 386.7 \quad ; \quad X_2(1) = 387. \end{aligned}$$

Continuando de la misma manera, se tiene la siguiente tabla y gráfica respectiva.

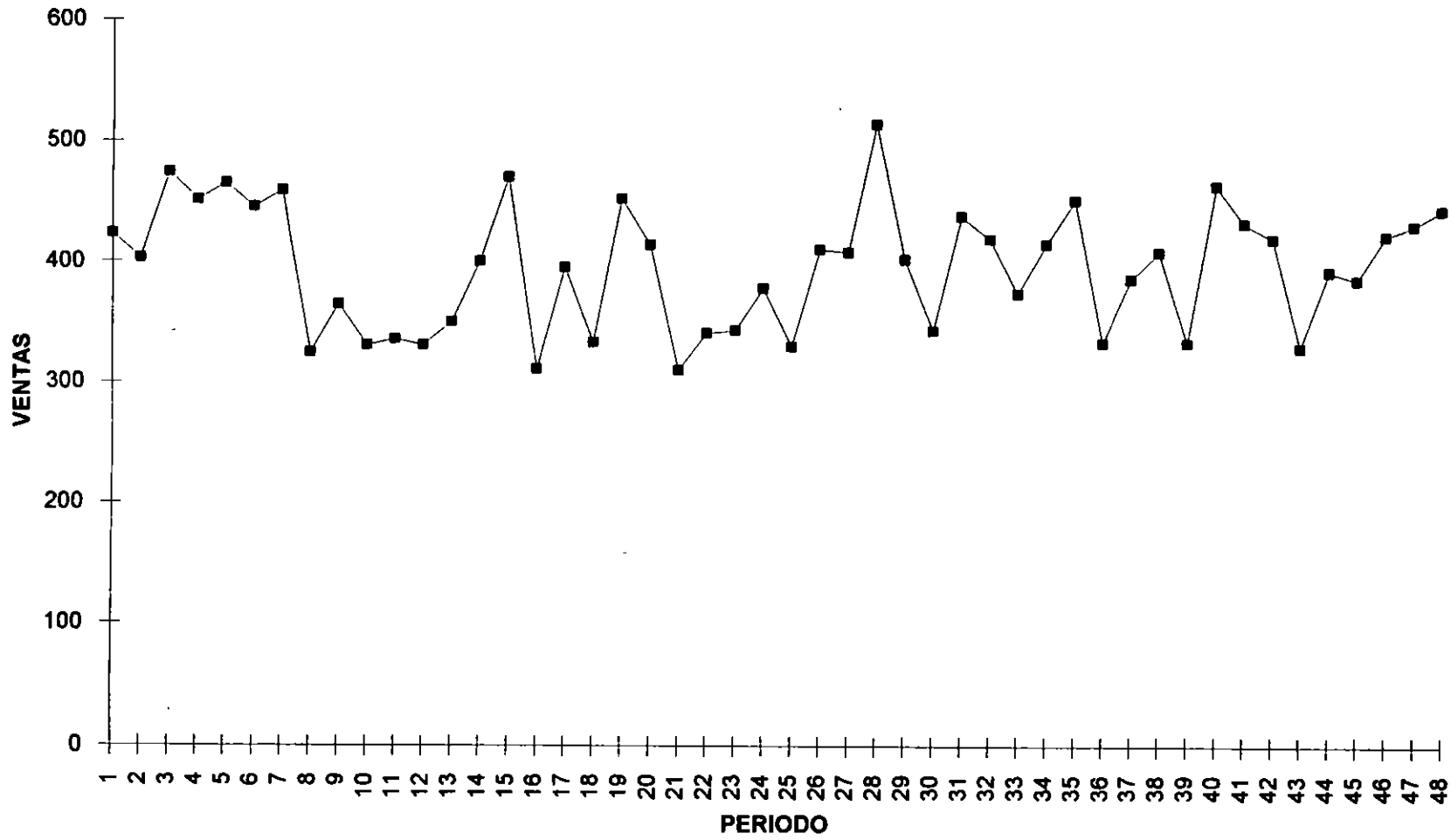
**Ejemplo 3.** Los siguientes datos representan ventas de muebles de oficina ( escritorios):

Año	Mes	Ventas $X_T$	Año	Mes	Ventas $X_T$
1975	E	423	1977	E	330
	F	403		F	410
	M	474		M	408
	A	451		A	514
	My	465		My	402
	J	445		J	343
	Jl	459		Jl	438
	Ag	325		Ag	419
	S	365		S	374
	O	331		O	415
	N	376		N	451
	D	331		D	333
1976	E	350	1977	E	386
	F	400		F	408
	M	470		M	333
	A	311		A	463
	My	395		My	432
	J	333		J	419
	Jl	452		Jl	329
	Ag	414		Ag	392
	S	310		S	385
	O	341		O	421
	N	433		N	430
	D	378		D	443

Usar un factor de suavizamiento  $\hat{A} = 0.01$  para pronosticar un periodo futuro. Graficar los datos históricos y los pronósticos. Evaluar el modelo.



**EJEMPLO 3**



## SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL CON TENDENCIA

Sea: 
$$X_t = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 t + \epsilon_t$$

y el modelo de tendencia lineal es:

$$E[X_t | t] = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 t$$

Sea  $S_T$  el modelo de suavizamiento exponencial simple, donde:

$$S_T = \alpha X_T + (1 - \alpha) S_{T-1}$$

y sea  $S_T^{(2)}$  el suavizamiento exponencial doble, donde:

$$S_T^{(2)} = \alpha S_T + (1 - \alpha) S_{T-1}^{(2)}$$

Se puede demostrar que:

$$\hat{b}_2 = \frac{\alpha}{\beta} (S_T - S_T^{(2)}) \quad ; \quad \beta = 1 - \alpha$$

$$\hat{b}_1 = 2 S_T - S_T^{(2)} - T \frac{\alpha}{\beta} (S_T - S_T^{(2)})$$

en el que  $\hat{b}_1$  es la ordenada al "origen inicial".

Si el origen lo consideramos al final del periodo  $T$ , entonces la intercepción es:

$$E(X_T)$$

es decir:

$$E(X_T) = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 t$$

para el nuevo origen,  $E(X_T) = \hat{a}_1(T) = \hat{X}_T$

o 
$$\hat{a}_1(T) = \hat{b}_1 + \hat{b}_2 T$$

Sustituyendo en  $X_t$  y extrapolando la tendencia  $\tau$  periodos futuros, el modelo de pronóstico es:

$$\hat{X}_{T+\tau}(T) = \left(2 + \frac{\alpha}{\beta} \tau\right) S_T - \left(1 + \frac{\alpha}{\beta} \tau\right) S_T^{(2)} \quad \text{para el origen inicial}$$

$$\circ \hat{X}_{T+\tau}(T) = \hat{b}_1(T) + (T+\tau) \hat{b}_2(T) \quad \text{para el nuevo origen}$$

Para el nuevo origen el modelo de pronósticos es:

$$X_{T+\tau}(T) = \hat{a}_1(T) + \tau \hat{b}_2(T)$$

Nótese que el recorrido del origen no afecta a la pendiente, solo se ve afectada la intercepción.

Para las condiciones iniciales,  $S_0$  y  $S_0^{(2)}$  deben conocerse previamente. Usualmente estas condiciones son obtenidas a partir de  $\hat{b}_1$  y  $\hat{b}_2$  del modelo de regresión lineal.

Se puede demostrar que:

$$S_0 = \hat{b}_1(0) - \frac{\beta}{\alpha} \hat{b}_2(0)$$

$$S_0^{(2)} = \hat{b}_1(0) - 2 \frac{\beta}{\alpha} \hat{b}_2(0)$$

en el que:  $\beta = 1 - \alpha$   $\hat{b}_1(0) = \hat{a}$  y  $\hat{b}_2(0) = \hat{b}$

que son parámetros del modelo de regresión lineal simple.

Ejemplo:

Los datos muestran ventas de filtros para autos. En base a la gráfica de los datos históricos, se observa que la serie de tiempo tiene un comportamiento con tendencia de la forma:

$$X_t = 275.00 + 10.88 t$$

El modelo anterior se obtuvo con los datos de los dos primeros años, en el que el origen es al inicio del año 1975. Si el origen es al final del año 1976, entonces la intercepción estimada es:

$$\hat{a} = 275 + 10.88(24) = 536.12 \quad ; \quad \hat{b}_2 = 10.88 \quad ; \quad \alpha = 0.1$$

y el modelo en este origen es:  $X_t = 536.12 + 10.88 t$

Calculo de  $S_0$  y  $S_0^{(2)}$

Considerando al principio de 1975 como el origen.

$$S_0 = 275 - \frac{0.9}{0.1} (10.88) = 177.08$$

$$S_0^{(2)} = 275 - 2 \left( \frac{0.9}{0.11} \right) (10.88) = 79.16$$

Considerando al final de 1976,  $t = 24$

$$\hat{a} = 275 + (10.88) 24 = 536.12 ; \hat{b}_2 = 10.88 ; \alpha = 0.1$$

$$S_0 = 536.12 - \frac{0.9}{0.1} (10.88) = 438.2$$

$$S_0^{(2)} = 536.12 - 2 \left( \frac{0.9}{0.11} \right) (10.88) = 340.28$$

Así, suavizando estos resultados secuencialmente para los meses hasta llegar al 24 de los datos históricos, se tiene:

$$S_{24} = 436.09 ; S_{24}^{(2)} = 341.77.$$

Es decir; los valores anteriores se calcularon considerando al principio de 1975 como el origen.

Usando los resultados anteriores se obtiene la siguiente función de extrapoliación.

$$\hat{X}_{0+\tau}^{(0)} = \left( 2 + \frac{0.1}{0.9} \tau \right) S_0 - \left( 1 + \frac{0.1}{0.9} \tau \right) S_0^{(2)}$$

$$\hat{X}_{0+\tau}^{(0)} = 530.41 + 10.48 \tau$$

Los pronósticos para los primeros tres meses de 1977 son:

$$E : \hat{X}_1(0) = 530.41 + 10.48(1) = 540.89 \approx 541$$

$$F : \hat{X}_2(0) = 530.41 + 10.48(2) = 551.37 \approx 551$$

$$M : \hat{X}_3(0) = 530.41 + 10.48(3) = 561.85 \approx 562$$

Suponiendo que en Enero de 1977,  $X_t = 538$  entonces,

$$S_1 = 0.1(538) + 0.9(436.09) = 446.26$$

$$y \quad S_1^{(2)} = 0.1(446.26) + 0.9(341.77) = 352.22$$

$$\hat{X}_{1+\tau} = (2 + 0.111 \tau)(446.28) - (1 + 0.111 \tau)(352.22)$$

$$\hat{X}_{1+\tau} = 540.34 + 10.45 \tau ; \hat{X}_2 = 540.34 + 10.45(1)$$

$$\hat{X}_2 = 531$$

Los pronósticos calculados que se encuentran en la siguiente tabla se desarrollaron tomando a:

$$S_0 = 438, S_0^{(2)} = 340.28; \alpha = 0.1$$

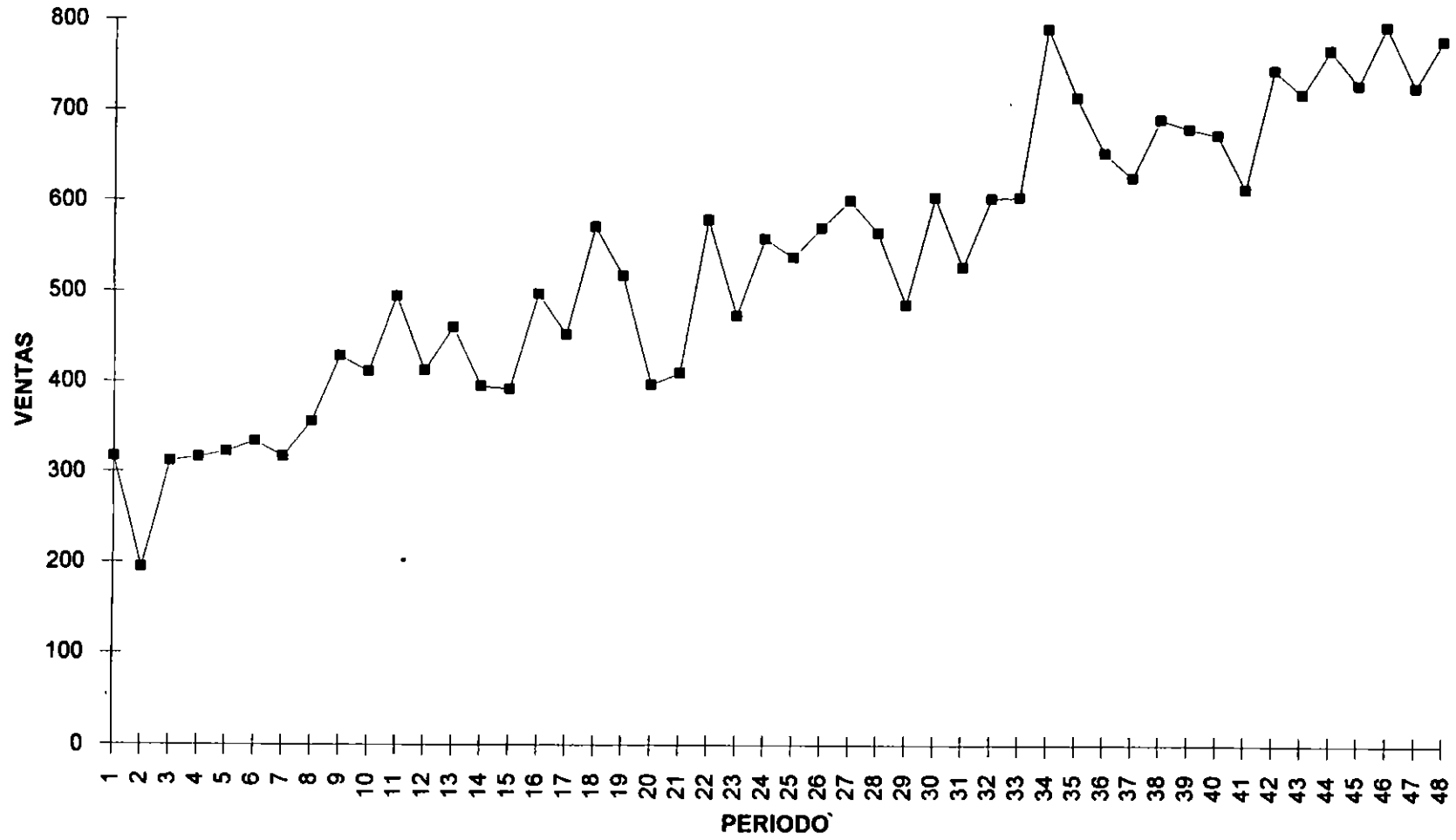
con el origen recorrido a finales de 1976.

**Ejemplo 4.** Los siguientes datos representan ventas mensuales de filtros para autos:

Año	Mes	Periodo	Ventas	Año	Mes	Periodo	Ventas
		T	$X_T$			T	$X_T$
1975	E	1	317	1977	E	1	538
	F	2	194		F	2	570
	M	3	312		M	3	600
	A	4	316		A	4	565
	My	5	322		My	5	485
	J	6	334		J	6	604
	Jl	7	317		Jl	7	527
	Ag	8	356		Ag	8	603
	S	9	428		S	9	604
	O	10	411		O	10	790
	N	11	494		N	11	714
	D	12	412		D	12	653
1976	E	13	460	1978	E	13	626
	F	14	395		F	14	61
	M	15	392		M	15	680
	A	16	447		A	16	673
	My	17	452		My	17	613
	J	18	571		J	18	744
	Jl	19	517		Jl	19	718
	Ag	20	397		Ag	20	767
	S	21	410		S	21	728
	O	22	579		O	22	793
	N	23	473		N	23	726
	D	24	558		D	24	777

Con un factor de suavizamiento del 10%, pronosticar para un periodo a futuro usando doble suavizamiento exponencial. Evaluar el modelo.

**EJEMPLO 4**



$$S_0 = 438.2, \quad S_0^{(2)} = 340.28 \quad \alpha = 0.1$$

Mes y año	Periodo T	Ventas $X_T$	Suav. Exp. simple $S_T$	Suav. Exp. doble $S_T$	Pronóstico $X_T(T-1)$
77 E	1	538	448.18	351.07	547
F	2	570	460.362	362.00	556.0789
M	3	600	474.326	373.23	569.65
A	4	565	483.39	384.24	586.65
My	5	485	488.55	394.17	593.55
J	6	604	495.59	404.31	582.86
Jy	7	527	498.73	413.76	597.01
A	8	602	509.16	423.3	593.14
S	9	604	518.64	432.83	604.56
O	10	790	545.78	444.12	613.98
N	11	714	562.60	455.97	658.73
D	12	653	571.64	467.54	681.07
78 E	13	626	577.09	478.49	687.30
F	14	690	588.37	489.48	686.62
M	15	680	597.53	500.28	698.24
A	16	673	605.08	510.76	705.58
My	17	613	605.87	520.27	709.88
J	18	744	619.68	530.21	700.98
Jy	19	712	629.51	540.14	719.09
A	20	767	643.26	550.45	728.81
S	21	728	651.74	560.58	746.38
O	22	793	665.86	571.11	753.02
N	23	726	671.87	581.18	771.13
D	24	777	682.39	591.20	772.63
					783.6

Pronóstico

El modelo general es:





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

C U R S O S   A B I E R T O S

DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION

MOD. III. PLANEACION Y CONTROL DE LA  
PRODUCCION.

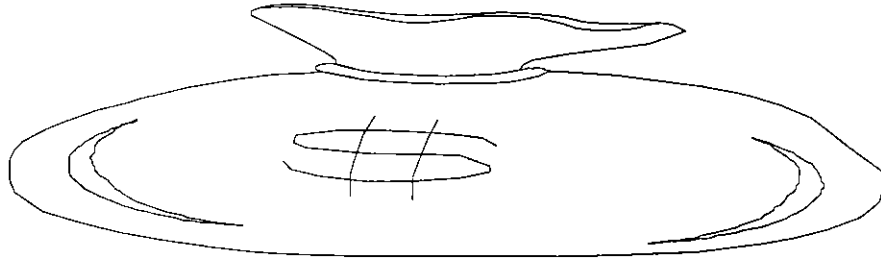
TEMA:   I N T R O D U C C I O N .

EXPOSITOR:

ING. DARIO GARCIA ESPEJEL.

## EMPRESAS

$$\text{PRECIO} = \text{COSTO} + \text{UTILIDAD}$$



$$\text{UTILIDAD} = \text{PRECIO} - \text{COSTO}$$

**LAS CONDICIONES ACTUALES IMPIDEN INCREMENTAR  
EL PRECIO PARA GENERAR UTILIDADES POR LO QUE  
ES NECESARIO REDUCIR LOS COSTOS**

- POR MANTENER INVENTARIOS
- PRODUCTIVOS

**OBJETIVO ORGANIZACIONAL DE  
PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**



**MANTENER NIVELES DE INVENTARIO ADECUADOS  
PARA CUBRIR LOS PLANES DE VENTA**

# **INVENTARIO**

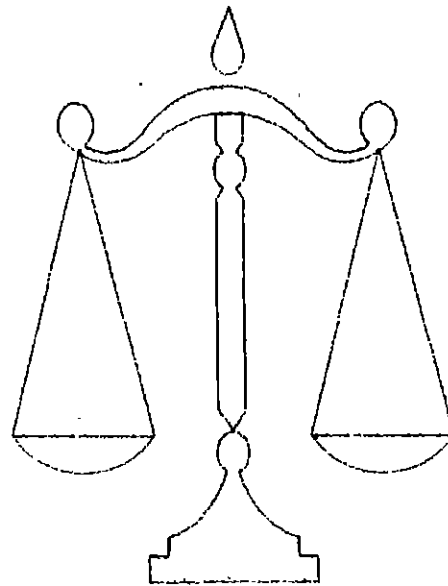
**ES LA CANTIDAD QUE SE ENCUENTRA EN ESTADO  
FISICO O INTANGIBLE EN UN MOMENTO DETERMINADO  
Y EN ESTADO:                    I N P R O D U C T I V O**



## **TIPOS DE INVENTARIO**

- A) INSUMOS**
- B) PRODUCCION EN PROCESO**
- C) PRODUCTO TERMINADO**
- D) EN TRANSITO**
- E) DESTRUCCION / OBSOLETOS**

# MISION ORGANIZACIONAL DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

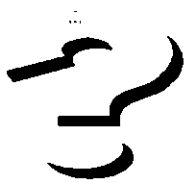


INVENTARIOS

NIVEL DE SERVICIO

## **ACTIVIDADES DE PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

- Planeación Maestra de la Producción (MPS).
- Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP-II)
- Planeación de Requerimientos de Capacidad (CRP)
- Control de Piso (PAC).
- Administración de Inventarios (IM).
- Producción y Compras Justo a Tiempo (JIT).



## **INFORMACION REQUERIDA PARA ESTAS ACTIVIDADES DE P.C.P. \***

- Pronósticos de compras a un horizonte de planeación.
- Situación por tipo de inventario.
- Plazos de entrega (Lead time).
- Inventarios de Seguridad.
- Tamaños de Lote
- Coberturas Modelo A.B.C
- Rendimientos
- Capacidad instalada por Centros de Trabajo
- Horas Hombre requeridas por estaciones de trabajo.
- Costos Unitarios.

\* Para cada producto, submontaje, semiterminado y componente.

**DIPLOMADO ING. EN PRODUCCION**

**PLAN MAESTRO DE PRODUCCION**

CIERRE 29 Septiembre 95

	Sep-95	Oct-95	Nov-95	Dic-95	Ene-96	Feb-96	Mar-96	Abr-96	May-96	Jun-96	Jul-96	Ago-96
<b>PRODUCTO X</b>												
INV. INICIAL	4,291	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478
PRONOSTICOS	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	5,187	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0
INV.FINAL	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478
COBERTURA	1.43	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16

<b>PRODUCTO XX</b>												
INV. INICIAL	282	282	282	282								
ESTIMADOS	0	0	0	0								
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	0	0	0									
INV.FINAL	282	282	282	282								
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00								

<b>PRODUCTO XXX</b>												
INV. INICIAL	9,933	9,933	7,933	5,933	5,933	3,933	3,933	1,933	1,933	3,933	1,933	3,933
ESTIMADOS	0	2,000	2,000	0	2,000	2,000	2,000	0	2,000	2,000	2,000	2,000
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	0	0	0	0	0	2,000	0	0	4,000	0	4,000	0
INV.FINAL	9,933	7,933	5,933	5,933	3,933	3,933	1,933	1,933	3,933	1,933	3,933	1,933
COBERTURA	6.97	5.97	4.97	3.97	2.97	1.97	1.97	0.97	0.97	1.97	0.97	1.97

<b>MRP-1 DEL COMPONENTE COMPONENTE</b>												
INVENTARIO INICIAL	5,187	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0
CONSUMO	5,187	0	6,000	0	6,000	2,000	6,000	0	10,000	0	10,000	0
PEDIDOS		0	6,000		8,000	0	6,000	0	10,000	0	10,000	0
FECHA LLEGADA		G-227 sal 02 noviembre			05 ENERO 96		04 MARZO 96		04 MAYO 96		02 JULIO 96	
INVENTARIO FINAL	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0

# SISTEMAS DE PRODUCCION

CONCEPTO	CONTINUO	INTERMITENTE	HIBRIDO
TECNOLOGIA	ESPECIFICA	GENERAL	
PRODUCCION	CONTINUA	POR LOTE	
MERCADOTECNIA	PEDIDOS	MASIVO	
FLUJO MATERIALES	RIGIDO Y DEFINIDO	FLEXIBLE	
MRP	PEDIDOS	PRONOSTICOS	
INVERSION EN INVENTARIOS	<	>	
INVERSION EN TECNOLOGIA	>	<	
DISTRIBUCION (ENFOQUE)	INSUMOS	PRODUCTO TERMINADO	

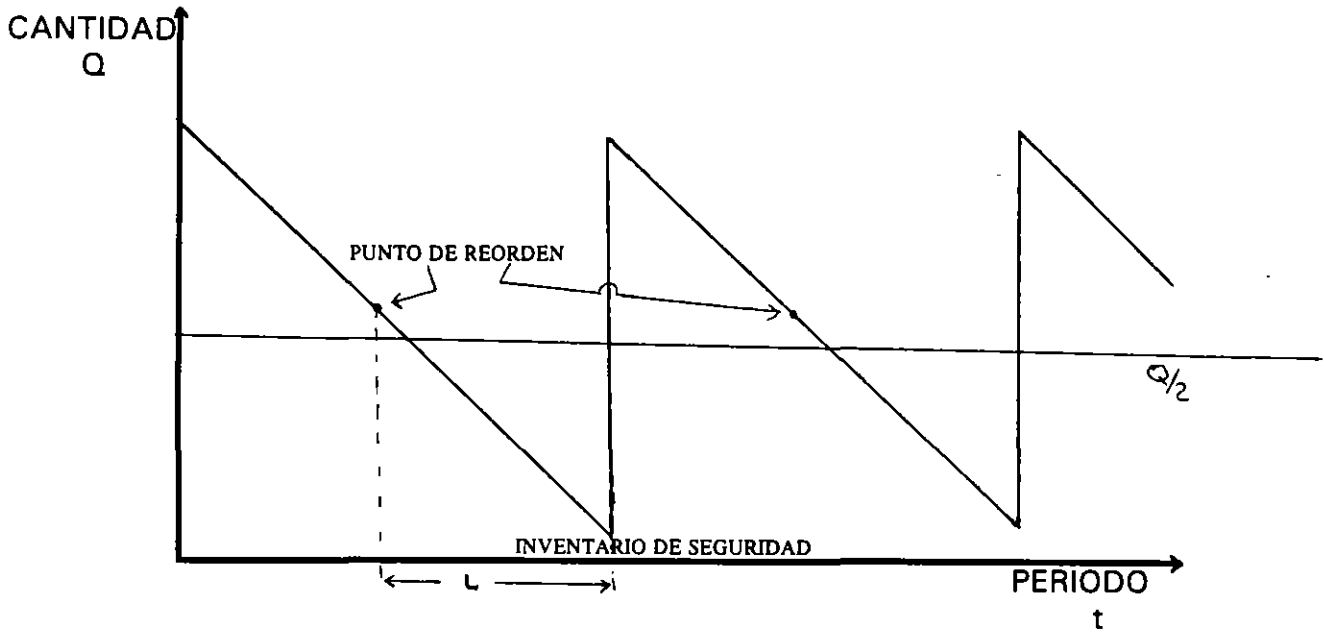


# SISTEMAS DE PRODUCCION

CONCEPTO	CONTINUO	INTERMITENTE	HIBRIDO
TECNOLOGIA	ESPECIFICA	GENERAL	
PRODUCCION	CONTINUA	POR LOTE	
MERCADOTECNIA	PEDIDOS	MASIVO	
FLUJO MATERIALES	RIGIDO Y DEFINIDO	FLEXIBLE	
MRP	PEDIDOS	PRONOSTICOS	
INVERSION EN INVENTARIOS	<	>	
INVERSION EN TECNOLOGIA	>	<	
DISTRIBUCION (ENFOQUE)	INSUMOS	PRODUCTO TERMINADO	

R

# MODELO TEORICO DE INVENTARIOS



**DIPLOMADO ING. EN PRODUCCION**  
**PLÁN MAESTRO DE PRODUCCION**

**PARAMETROS PRODUCTO X**  
**COB: B=2 mes    Inv. Seg.: 15%    Tamaño Lote: 500u    Eficiencia: 98%**

CIERRE 29 Septiembre 95

	Sep-95	Oct-95	Nov-95	Dic-95	Ene-96	Feb-96	Mar-96	Abr-96	May-96	Jun-96	Jul-96	Ago-96
<b>PRODUCTO X</b>												
INV. INICIAL	4,291	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478
PRONOSTICOS	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	5,187	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0	6,000	0
INV.FINAL	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478	6,478	3,478
COBERTURA	1.43	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16	1.16	2.16

**PRODUCTO XX**

INV. INICIAL	282	282	282	282								
PRONOSTICOS	0	0	0	0								
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	0	0	0									
INV.FINAL	282	282	282	282								
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00								

**PRODUCTO XXX**

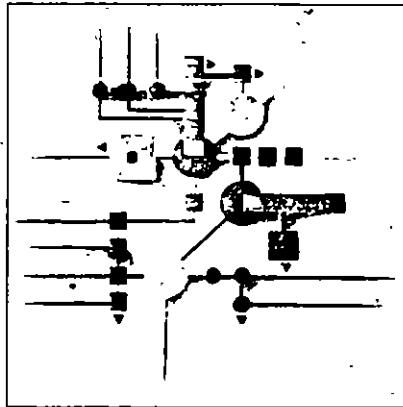
INV. INICIAL	9,933	9,933	7,933	5,933	5,933	3,933	3,933	1,933	1,933	3,933	1,933	3,933
PRONOSTICOS	0	2,000	2,000	0	2,000	2,000	2,000	0	2,000	2,000	2,000	2,000
ENTRADAS ATRASADAS	0											
PROG.PRODUCCION	0	0	0	0	0	2,000	0	0	4,000	0	4,000	0
INV.FINAL	9,933	7,933	5,933	5,933	3,933	3,933	1,933	1,933	3,933	1,933	3,933	1,933
COBERTURA	6.97	5.97	4.97	3.97	2.97	1.97	1.97	0.97	0.97	1.97	0.97	1.97

**MRP-1 DEL COMPONENTE**

INVENTARIO INICIAL	5,187	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0
CONSUMO	5,187	0	6,000	0	6,000	2,000	6,000	0	10,000	0	10,000	0
PEDIDOS		0	6,000		8,000	0	6,000	0	10,000	0	10,000	0
FECHA LLEGADA		G-227 sal 02 noviembre			05 ENERO 96		04 MARZO 96		04 MAYO 96		02 JULIO 96	
INVENTARIO FINAL	0	0	0	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0

# LOGISTICS

INTEGRATED APPLICATION PROGRAMS FOR  
SALES AND DISTRIBUTION • PRODUCTION PLANNING  
MATERIALS MANAGEMENT • PLANT MAINTENANCE  
QUALITY MANAGEMENT



**R/3 SYSTEM**



# THE LOGISTICS CHAIN: A STRATEGIC TOOL FOR IMPROVING COMPETITIVENESS

All business procedures in an enterprise must be viewed from the market perspective and planned, controlled, and optimized throughout all functional areas accordingly.

This statement by a well-known international business consulting firm reflects the challenges facing large and small enterprises in all industry sectors in today's constantly changing market.

To meet these challenges, enterprises need an effective logistics chain for the procurement, manufacturing, and sales and distribution of goods and services. SAP applications offer large and midsize corporations new ways to improve productivity.

Unlike traditional systems based on the division of labor, the SAP System supports the logistics chain with integrated software application programs. The logistics procedures are linked with an overall organizational system, which simplifies and accelerates tasks, improves the flow of information, and facilitates scheduling and planning decisions based on consistent data.

In this brochure, SAP AG, a leading international software vendor, presents its solution for an integrated logistics system and gives you a general overview of the performance scope of its Logistics applications. SAP also invites you to an ongoing dialog within the context of a strategic partnership. We want to work together to achieve a new standard of quality for the logistics value-added chain.



# FROM PROCUREMENT TO SALES: INTEGRATED FUNCTIONALITY

Lean management and business re-engineering, just-in-time, and manufacturing resource planning are typical methods used by companies to improve their competitive edge. These business philosophies are challenging traditional organizational structures. The goal: To maximize resources with new organizational approaches and optimize business procedures for the long-term improvement of competitiveness.

With their integrated design, the R/3 Logistics applications are effective tools for heading in a new direction. All functions in the logistics chain between procurement and sales are planned, controlled, and coordinated across all business areas. Since the SAP System automatically links together logically related areas, it eliminates the need to repeat time- and resource-intensive procedures.

## Integration enhances organizational quality

In addition, R/3 Logistics applications can be integrated with other operational areas. Logistics, financials, and human resources merge to provide a single organizational solution, creating a new dimension of organizational effectiveness.

## Support of all logistic processes

SAP defines the term "logistics" as the overall concept for all aspects of procurement, production, warehousing, and sales and distribution of merchandise. Modular standard applications support the tasks performed in the logistics chain with great flexibility. The core areas of sales and distribution, production, and materials management form the foundation for an overall integrated system, which can be set up and expanded according to the individual company's time and investment plans. The outstanding flexibility of the SAP Logistics applications allows the company to adapt its business processes to changing market conditions.

## Link to CIM

The R/3 Logistics applications take into account not only the economic benefits of optimizing logistic processes. They also form the link to computer integrated manufacturing (CIM) by incorporating production control and control station technology and interfaces in technical and scientific applications.

## CONTENTS

3 Comprehensive  
functionality

4 Highly integrated

7 Open architecture

8 Modular structure

10 Versatile

16 At a glance

18 Data and facts

# INTEGRATED LOGISTICS APPLICATIONS: UP TO DATE · CLOSE TO THE MARKET · INTERNATIONAL

**T**he tasks of logistics span the entire enterprise. Their interrelationships require the support of software that takes this enterprise-wide aspect and the strategic importance of logistics into consideration. With its Logistics applications, SAP has developed ambitious standard applications for the integrated operation of logistic processes. National and international companies in various industries can improve their competitiveness by using these applications.

## **Overall operational system**

The Logistics applications are part of SAP's overall operational system, including accounting, human resources, workflow management, and electronic data interchange (EDI).

Individual SAP application modules or combinations of modules can be installed for integrated solutions. You can easily customize applications to your company's individual requirements and link non-SAP software to the SAP System.

What distinguishes the SAP Logistics applications? There are many answers to this question.

## **Performance through a broad scope of functionality**

The international success of R/3 Logistics applications is based on their comprehensive functional scope and up-to-the-minute data accuracy. This has enabled companies around the world to make faster and more effective decisions based on integrated information.

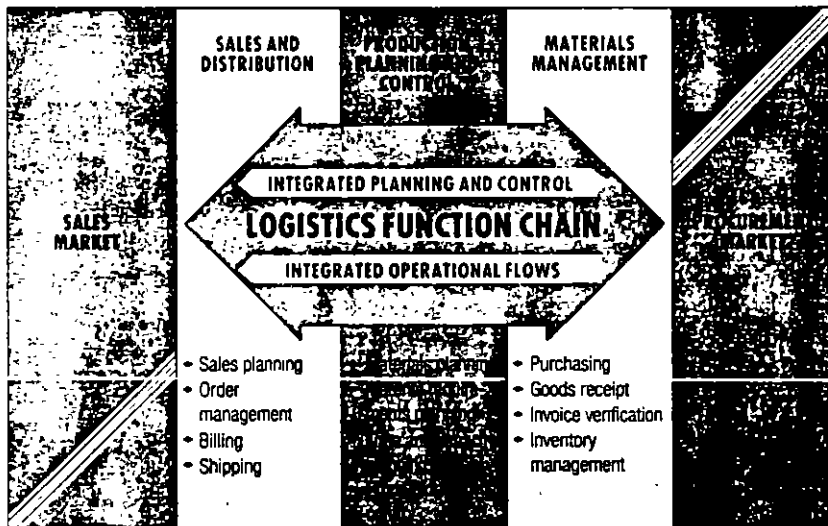


### Company-specific modifications

System-controlled modification procedures allow you to develop a solution for your company requirements from a wide range of standard application versions. Industry-specific designs can be offered in the same way. Industry-specific functions supplement the range of solutions offered by the R/3 Logistics system.

solutions are replaced by logically linking related business processes. Functions are linked through a central data base, which eliminates data redundancy and protects data consistency and integrity. All information, entered once in the system, is stored in a central data base and is automatically available for subsequent processing and analysis.

Applications remain integrated, even when certain tasks are executed locally. Examples are local applications in the production area or warehouse management, which are for the most part independent, but nevertheless need to communicate with other systems. The potential of electronic data interchange with SAP-EDI lets you set up direct intercompany communications paths so external market partners can be included in the entire data flow process of the logistics chain.



### Integrated data management

In practice, the R/3 Logistics applications become even more effective when they are integrated with other functions: isolated

### Parallel flow of quantities and values

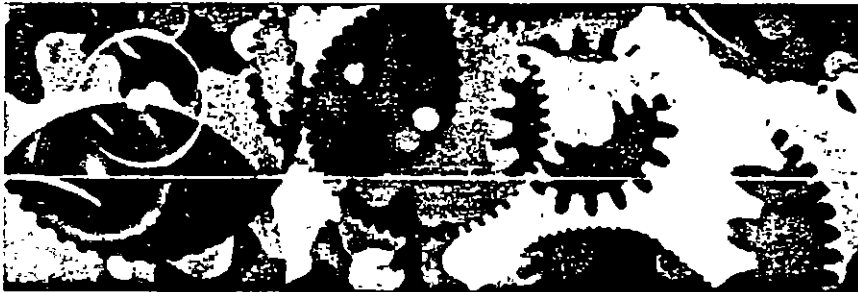
The high degree of horizontal integration in the operational areas of logistics complement the SAP System by providing compressed data vertically for all-encompassing operational functions. This horizontal and vertical integration is based on the fact that the system automatically keeps quantities and values synchronized; quantities and values are invariably posted simultaneously.



The result: Data from the separate areas of the logistics chain is transferred directly to accounting for further processing. Controlling and analysis systems obtain meaningful performance measures. Company management has condensed and up-to-date information at its fingertips for decision-making.

### **Transparency on all levels**

The integration of applications and parallel flow of quantities and values creates an information network that makes all business processes transparent for the user at any time, allows real-time access, and displays cost-relevant variances simply and immediately. It lets you reconstruct marketing strategies



to the level of individual product divisions. You can quickly analyze consequences for the flow of goods and capacities, and quickly react to changes in the market. A logistics information system with relevant data from the entire logistics area provides the foundation for such a decision-oriented course of action. Data from the individual areas is updated automatically. You can specify your own information requirements and enter

planning values for all performance measures, or make system-supported predictions for the prerequisites in effective logistics controlling.

Your company's individual logistics requirements and business objectives determine to what extent you take advantage of the wide range of integration possibilities.

### **Use in large and small companies in various industry sectors**

SAP offers its Logistics applications to all companies that want to become more competitive by improving the quality of their products through efficient logistics. Because of their broad functionality and flexibility, the

R/3 Logistics applications can meet the demands of large and midsize companies in different industries.

### **International versions**

For international companies, the logistics network among vendors, manufacturing plants, warehouses, and purchasers in different countries can become a significant performance factor. With country-specific versions including languages, currencies, and legal regulations, the SAP R/3 System lets you set up an integrated logistics system that extends beyond national borders.

# OPEN FOR CLIENT/SERVER APPLICATIONS

The R/3 Logistics applications can be installed on a variety of hardware platforms, particularly in the open systems area under the UNIX operating system. An open systems environment gives you more freedom to determine the appropriate technical environment for your organization.

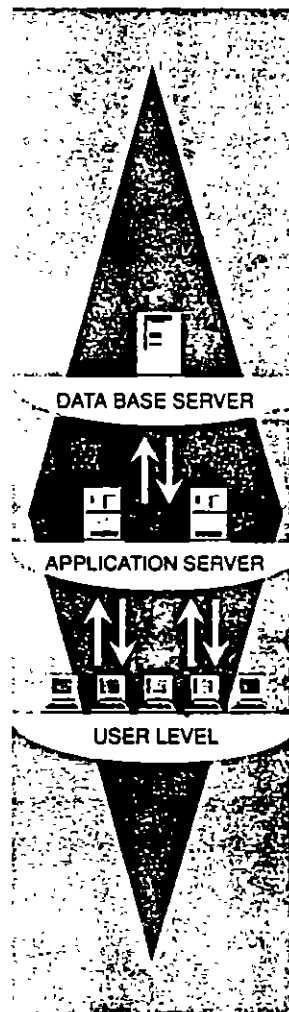
The software is designed for use in client/server environments. The applications can be distributed on several computer levels. Personal computers or workstations assume interactive and presentation functions at the employee's workplace. Special server computers control the application logic; these computers are in turn connected to a data base server for central data organization.

This progressive concept takes advantage of the local capacity of personal computers or workstations and central system resources in a logical and more efficient way. Standardized interfaces allow you to communicate with different computer systems and integrate non-SAP software.

No specialized knowledge is required for using the R/3 Logistics applications. This is true for end-users, whose work with the system is made easier with a graphical user interface and menu-driven functions, and for those who need to operate the system on the data processing level. Ease-of-use is a primary objective for a system that requires no special knowledge of software technology to operate it.

## Uniform user interface

A uniform user interface with graphic interactive elements makes it easy for employees to adjust quickly to the system and learn how to operate it without any problems. In addition, this uniformity guarantees a familiar screen setup from one application to the next.



Multi-level  
client/server  
architecture

# MODULAR VERSATILITY FOR ALL FUNCTIONS OF THE LOGISTICS CHAIN



SALES PLANNING

SALES

PRODUCTION

MATERIALS

## SALES

- ◆ Sales support
- ◆ Inquiries
- ◆ Quotations
- ◆ Orders
- ◆ Sales activities/scheduling agreements
- ◆ Shipping
- ◆ Invoicing
- ◆ Sales Information System

## PRODUCTION PLANNING AND CONTROL

- ◆ Sales planning
- ◆ Production planning
- ◆ Material requirements planning
- ◆ Forecasting
- ◆ Manufacturing resource planning
- ◆ Capacity planning
- ◆ Production activity control
- ◆ Control station technology and plant control system (DASS)
- ◆ Plant data collection
- ◆ Shop Floor Information System
- ◆ Costing
- ◆ Project management



## PLANT MAINTENANCE

- ◆ Maintenance and inspection planning
  - ◆ Processing of plant maintenance orders
  - ◆ Management of completion confirmations
  - ◆ History management
- Plant Maintenance Information System

MANAGEMENT

WAREHOUSE MANAGEMENT

SHIPPING

## MATERIALS MANAGEMENT

- ◆ Material requirements planning
- ◆ Purchasing
- ◆ Goods movement
- ◆ Invoice verification
- ◆ Inventory management
- ◆ Warehouse management
- ◆ Definition of warehouse structures
- ◆ Processing of warehouse movements
- ◆ Support of inventories at warehouse level
- ◆ Vendor evaluation
- ◆ Non-application-dependent classification
- ◆ Purchasing Information System

## QUALITY MANAGEMENT

- ◆ Quality planning
- ◆ Quality inspection
- ◆ Quality control-
- ◆ Quality documentation
- ◆ Quality Information System

## OFFERING VERSATILITY: THE R/3 LOGISTICS APPLICATIONS

The R/3 Logistics applications have a modular construction. They can be installed separately to complement existing solutions or combined to form powerful, integrated company-wide information systems. All the modules connect seamlessly within the SAP System and can be easily integrated with non-SAP software programs. The main features of the separate components at a glance are:



### SALES AND DISTRIBUTION

The sales and distribution process is linked to numerous procedures that are performed in departments throughout a company. Therefore it requires a software solution that supports all tasks in pre-sales and order processing and provides a link to materials and management, production planning, and accounting.

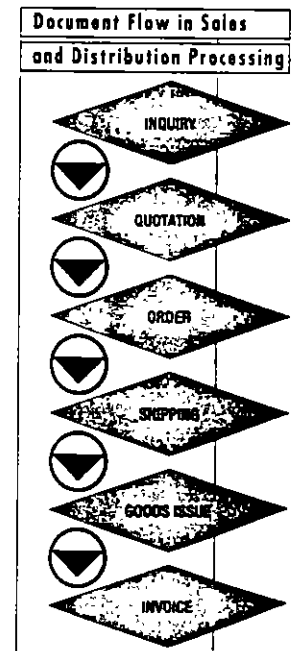
The Sales and Distribution processing module fulfills the requirements of an entire functional chain, from inquiry through order processing, to shipping and billing. The SAP Sales Support component manages information on trade fair contacts, sales calls, and competitive activity.

This information can help companies identify target markets and plan and implement direct mailing campaigns.

Sales data is automatically copied from reliable basic data on customers, sales activities, and materials during sales order creation. This provides the benefits of one-time data entry. Also, flexible pricing and a close link to materials management and production planning means customers can receive accurate quotes on prices and delivery dates as soon as an order is placed.

Employees in shipping can call up a list of all orders due for delivery. Also available is the option to deliver the order completely, partially, individually, or collectively. At the same time, revenue and receivables are forwarded to financial accounting and controlling. The information can be used at once in analyses. Outouts from this process can be sent by mail, fax or by EDI either automatically or at a later time.

The SAP Sales Information System completes the functionality in the Sales and Distribution module. After entering an order, delivery or billing document, all data flows automatically into the system guaranteeing access to up-to-the minute information. Analyses of invoiced sales by customer, material and region, can be presented in an easy-to-interpret list or as an informative graphic. The information provided by the Sales Information System enables companies to react quickly and effectively to new market trends.





## PRODUCTION PLANNING AND CONTROL

The essential functions of the Production Planning and Control (PP) module are: maintenance of basic data, production planning, material requirements planning, capacity planning, shop floor control, costing, and project management. The PP module is integrated with related planning and operational tasks in the other modules of the R/3 System.

PP is designed to be used in any sector of industry. All processes can be geared to plant-specific requirements, taking into account different production methods from make-to-order or variant production to mass production. You can customize the PP module for your plant by manipulating table parameters.

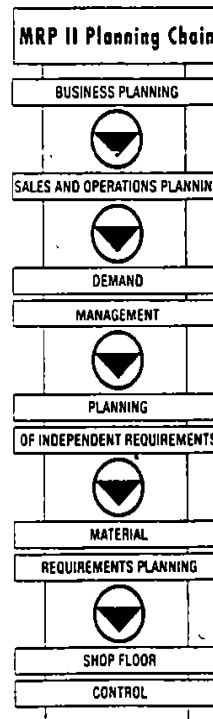
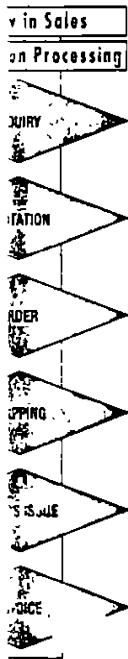
PP ensures a high level of performance for the planning and control of the total material flow. It shortens planning cycles, provides up-to-date information, and increases the productivity of work processes.

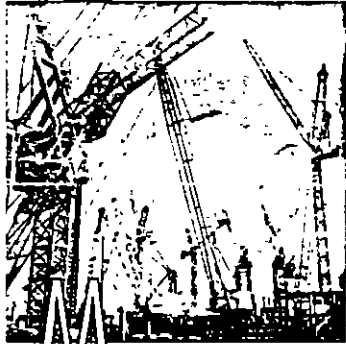
Data only needs to be entered once and can then be accessed as needed. This frees MRP

controllers, planners, and purchasing agents from routine tasks so they can concentrate on other critical business activities.

The production planning applications conform to the internationally recognized planning concept, MRP II. This concept distinguishes itself from other planning methods in its holistic approach. It covers all production activities of an industrial company in a number of planning stages/phases which take historic as well as current and planning data into account.

Thanks to the close links between PP and the Sales and Distribution processing module, you can create a planning cycle which guarantees that you stay in touch with the market at all times.





## MATERIALS MANAGEMENT

The Materials Management (MM) module covers all tasks within an integrated logistics chain; material requirements planning, purchasing, inventory, and warehouse management.

The principle of one-time data entry and automatic updates of functions further down the line is fully-applied in the functional processes of materials management. Also, automated data-entry techniques, such as document scanning, increase efficiency.

As a result of the close integration of materials management with the other modules of the SAP R/3 System, purchase requirements stemming from a sales order, cost center, or MRP are forwarded directly to purchasing, where purchase requisitions are converted into purchase orders. Vendor selection is carried out on an automatic basis. With each ordering transaction, the user can

access requests for quotations or longer-term purchase agreements with vendors.

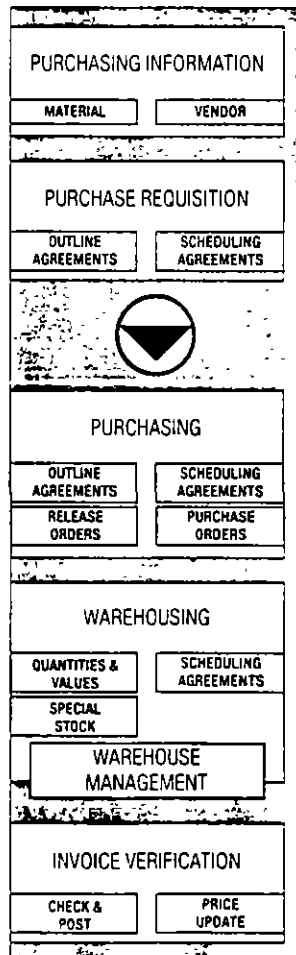
At the time of goods receipt, the relevant purchase order is automatically checked. Variances exceeding predetermined tolerances (e.g. relating to delivery dates and quantities) may cause the goods to be refused. Goods receipt postings lead to the immediate updates of stock figures. The values of goods receipts or issues are updated on a parallel basis in financial accounting.

Invoices for deliveries of materials (in paper form or received via EDI) are automatically checked for accuracy. If they relate to a purchase order, then the system generates the expected invoice and, in the event of any unacceptable variances with regard to dates, quantities, or price, blocks it for payment.

Plant	Material	Storage	Scale	Unit	Quantity	Unit Price	Value	Info	Process	Print	Change	Help
	Drilling/001		1	Week	10000							
	Drilling/002		2	Months	10000							
	Drilling/003		1	Month	10000							
	Milling/001		2	Months	10000							
	Milling/002		3	Months	10000							
	Milling/003		5	Months	10000							
	Assembling/001											
	Assembling/002											
	Assembling/003											
	Grinding/001											
	Grinding/002											

The inventory management program takes over the administration of stocks on hand until the time of consumption. The system supports all common types of inward, outward and transfer postings, as well as the administration of special stocks such as batches, consignment stocks, or customer orders.

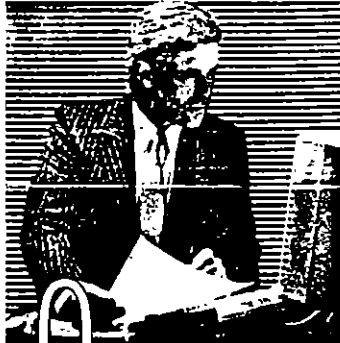
The Warehouse Management component (MM-WM) ensures an optimal inventory turnover of stocked articles. The system offers a large number of stock placement and removal strategies to suit individual requirements. The processes of placement into and removal from storage are accelerated considerably through the use of bar codes. Different methods of physical inventory are available for stock counting purposes, ranging from the sample-based physical inventory to the continuous inventory. Simple entry aides and automatic analyses facilitate this work.



The SAP Materials Management module is rounded off by the Purchasing Information System. A variety of different ABC analyses allow slow- and fast-moving items to be quickly identified as such. Also, vendor analysis provides a solid basis for future negotiations with suppliers. Finally, the SAP graphics facility allows almost every type of analysis to be prepared easily and with maximum visual impact.

**Functional Chain of  
Materials Management**





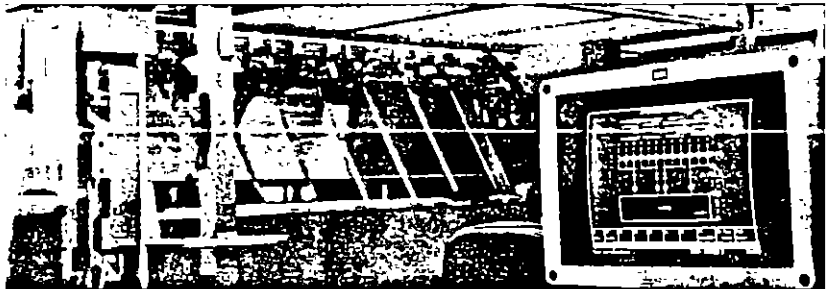
## QUALITY MANAGEMENT

Defective products disrupt customer-supplier relations, cost money, and reduce competitiveness. They are also an influential factor with respect to customer satisfaction, product liability, and compliance with national or ISO standards.

The Quality Management (QM) module effectively plans and implements procedures for inspecting and assuring a high standard of quality within the logistics chain. QM has DP-supported instruments for all phases of quality inspection. Inclusion of data from vendors' quality assurance systems becomes increasingly important, because it replaces or complements traditional procedures for inspecting incoming goods.

Incorporating QM into a complete logistics system yields a number of advantages. For example:

- ◆ Purchasing receives quality scores for evaluating vendors or quality-related data for inquiries and purchase orders.
- ◆ Control data, which is pre-set at goods receipt by the quality group, specifies which materials are to be inspected and placed in the inspection stock.
- ◆ Inspection-related information can be allocated automatically to individual work processes when a production order is released.
- ◆ Sales and customer service personnel can immediately obtain quality data for their activities.



The integration of cost accounting enables the customer to track and compare the expenditures for planning and performing quality assurance measures and eliminating defects.



## PLANT MAINTENANCE

Manufacturing is becoming more and more mechanized. The degree of automation is growing, and its complexity is steadily increasing. Production technology is becoming a critical factor for the success of an enterprise. At the same time, legislators are increasing the demands on the planning, processing, and recording of plant maintenance tasks. Environmental protection regulations amplify this effect. And the market's demand for high quality requires that production plant is always in first-class condition.

These reasons, combined with the need for ongoing internal service, make it critical to equip plant maintenance with suitable tools for cost planning, time scheduling, and capacity planning.

The Plant Maintenance (PM) module supports all the activities associated with planning and processing maintenance tasks. These activities range from urgent repair orders when breakdowns occur to the scheduling of

maintenance and inspection tasks. During the order preparation phase, maintenance requests are analyzed according to type and urgency, responsibilities are determined, deadlines are set, time plans and cost projections are set up, and budget releases are granted.

When a maintenance order is placed, PM provides the necessary shop papers and includes the tasks in capacity planning, material reservation, and purchase order placement.

After the order has been completed, it is settled according to the regulations, including any external services used. All plant maintenance orders are archived and are available for analysis and statistical purposes.



On an ever larger scale, companies offer maintenance as a service to their customers. For this reason, PM contains program parts which manage customer plants, convert service orders from sales into maintenance orders, and forward the resulting expenditures to invoicing.

# INNOVATION THROUGH INTEGRATION: MORE PRODUCTIVITY AND TRANSPARENCY

**T**he qualitative demands on logistics are rising. Many historic organizational structures and business-management solutions are no longer able to meet these demands. As a rule, trying to improve outdated business procedures with new techniques alone leads to nowhere. On the contrary, a lasting and secure increase in logistic quality requires new thinking and action through an integrated view of the process flow from procurement to sales.

## **Integrated**

The R/3 Logistics applications satisfy organizational demands for integrated solutions. They integrate not only all processes within the logistics chain, but also connect logistics with the entire managerial processes of finance, controlling, and human resources.

### *The result:*

Your company can make the transition to a progressive business organization with extensive integration.

## **Transparent**

The planning, control, and management of logistics processes reach a new level of performance. Integrated processes running throughout organizational functions replace traditional organizational forms. Integration ensures that all business transactions, from the management functions of planning and control to operational control, are relevant.

### *The result:*

More transparency and an up-to-date flow of information on all enterprise levels.

## **Comprehensive**

The R/3 Logistics application modules complement the high integration quality with functionality that gives companies great potential for improving performance. This wide variety is enriched with international standards, such as MRP II, and with the inclusion of Japanese Kanban philosophy in the spectrum of logistics application versions.

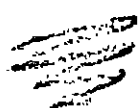
### *The benefit:*

A wide range of application possibilities for practical use.

## Flexible

The flexibility of the software contributes towards obtaining an individual solution by allowing you to customize it to include your plant's characteristics. The SAP Logistics system is so versatile and rich in functionality that it meets all your requirements. Menu-driven modification procedures let you adjust the system easily to your individual needs. Data and process models clearly display all information movement and information paths and make it easy for you to select the necessary program functions according to your needs.

### *The benefit:*



Great individuality of applications through the flexible consideration of plant- and industry-specific characteristics.

## Economical

The intensified competitive situation confirms many companies' assessment that product innovations alone are not sufficient for long-term market success. Procedural innovations are also necessary to ensure competitiveness through organizational strength. Applications using information technology with high integration performance are the tool for achieving this goal.

### *The experience:*

Investments in integrated standard applications pay off. Their long-term economic viability is proven.

## International

When you consider the increasing global interconnections in the marketplace, its international flavor is a significant strength of R/3 Logistics. This gains importance as more and more companies, influenced by the development of the European Community, engage in business beyond their borders. With this as a background, logistics obtains additional significance as a strategic control instrument. Internationally aligned logistics software helps the enterprise base its foreign involvement on an efficient organization.

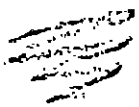
### *The result:*

Uniform application systems with national characteristics.

## Visionary

The visionary orientation of the R/3 Logistics systems is based on the technological scope of an open systems architecture. With this architecture, you are independent of technical development and can choose your own system configuration. Your company's software investments are protected even if there is a change in hardware or operating system. In addition, more than 1000 developers support the R/3 System, continuously improving it and adapting it to market requirements.

### *The result:*



Investments are protected and continuous enhancements to the system are guaranteed.

# SAP PROFILE

## FACTS · FIGURES · ACTIVITIES

SAP AG is one of the ten largest software vendors in the world with sales of approximately 1.1 billion DM (1993) and over 3,600 employees, and, according to sales, is the number one in client/server applications. The company is represented by subsidiaries in all leading industrial countries around the globe.

SAP AG customers include multinational corporations, large companies from industry, trade and the service sector, public administrations and institutions, and midsize companies. Nine of the top ten Fortune 500 companies and more than 90 percent of the largest companies in Germany use SAP software.

The SAP product offering includes integrated standard software for organizational structures that are main-frame-oriented (R/2) and for client/server architectures (R/3), in which the applications can be distributed to hardware from different manufacturers.

With their extensive functionality and high level of integration, SAP software products cover all business requirements. Logical processes are linked by department and area, and complete transaction sequences are

executed by predefined business processes. SAP systems meet the increasing demands for advanced business workflow management.

Enterprise data models let you view and map the structure of the software. Function and procedure models support the optimum tailoring of applications to user needs. Easy-to-use customizing methods simplify operation-specific and industry-specific modifications.

Along with its software systems, SAP offers a wide range of services. Business analysis and system technology consulting, implementation support, training, system optimization, remote maintenance and hotline support are a few of the customer services provided by SAP. They give you the security of expert assistance in each phase of the project -

from the initial research stage through to implementation and productive operation, as well as during changeovers and release updates.

If you would like more information about SAP and its products, please contact the nearest SAP office or use our information service. (Refer to the box on this page.)

We look forward to speaking with you.

### INFORMATION SERVICE

- Annual report
- R/3 global brochure
- R/3 Basis System
- ABAP/4 Development Workbench
- R/3 Accounting
- R/3 Executive Information System
- R/3 Projectsystem
- R/3 Human Resources
- Functions brochures with detailed information on the separate Logistics modules
- The Alliance of R/2 and R/3
- R/2 overview brochure

Call or write us if you would like any of these brochures.

SAP AG Marketing  
P.O. Box 1641 69185 Walldorf, Germany  
Tel (+49) 6227 34-3838 Fax (+49) 6227 34-37 27

## V SAP HEADQUARTERS

SAP Aktiengesellschaft  
P.O. Box 1461, D-69185 Walldorf  
Neurotstrasse 16, D-69190 Walldorf  
Tel +49/62 27/ 34-0  
Telex 466 004 sap o  
Fax +49/62 27/ 34-12 82

## V SAP INTERNATIONAL

### AMERICA

SAP America Inc  
Corporate Headquarters  
International Court Three  
300 Stevens Drive  
USA-Philadelphia, PA 19113  
Tel +1/610/ 521-4500  
Fax +1/610/ 521-4910

SAP America Inc.  
Northeast Region  
International Court One  
100 Stevens Drive  
USA-Philadelphia, PA 19113  
Tel +1/610/ 521-4900  
Fax +1/610/ 521-6290

SAP America Inc.  
Northwest Region  
950 Tower Lane, 12th Floor  
USA-Foster City, CA 94404-2127  
Tel. +1/415/ 637-1655  
Fax +1/415/ 637-9592

SAP America Inc.  
Southwest Region  
400 MacArthur Blvd  
USA-Newport Beach, CA 92660  
Tel. +1/714/ 955-7943  
Fax +1/714/ 955-7906

SAP America Inc.  
Southern Region  
Six Concourse Parkway  
USA-Atlanta, GA 30328  
Tel. +1/404/ 353-2900  
Fax +1/404/ 353-2950

SAP America Inc.  
Midwest Region  
5 Westbrook Corporate Center  
10th Floor  
USA-West Chester, IL 60154  
Tel +1/708/ 947-3400  
Fax +1/708/ 947-3404

SAP America Inc.  
Texas Office, Irving  
22 West Las Colinas Boulevard  
Suite 1650  
USA-Irving, TX 75039  
Tel +1/214/ 444-2550  
Fax +1/214/ 401-4091

SAP Canada Inc  
4120 Yonge Street, Suite 600  
CDN-North York,  
Ontario M2P 2B8  
Tel. +1/416/ 229-0574  
Fax +1/416/ 229-0575

SAP Canada Inc.  
Western Region  
400 3rd Avenue S.W.  
Suite 1515  
Canterra Tower  
CDN-Calgary, Alberta T2P 4H2  
Tel +1/403/ 269-5222  
Fax +1/403/ 234-8082

SAP Canada  
SAP Quebec Atlantic Canada Office  
380 Saint-Antoine Street W  
Suite 7300  
Montreal H2Y 3X7  
Tel +1/514/ 350-7300  
Fax +1/514/ 350-7500

SAP Mexico S.A. DE C.V.  
Insurgentes Sur 1787 3d Floor  
Mex-1020 Mexico, D.F. (Distrito Federal)  
Tel (+5) 327-5203  
Fax (+5) 327-5232

SAP Brasilia LTDA  
Rua Quintana, 950  
Sao Paulo 04567-011  
Barrio Brooklin  
Tel (+11) 5308216  
FAX (+11) 5336832

### EUROPE

SAP Ges m o H.  
Stadlauer Str 54  
A-1221 Wien  
Tel +43/1/ 2 20 55 11  
Fax +43/1/ 2 20 55 11 222

SAP Ges. m. b. H.  
Langgasse 9a  
A-4020 Linz  
Tel. +43/7 32/ 60 04 60-0  
Fax +43/7 32/ 60 04 60-11

SAP Ges m.o H  
Linger Straße 220  
A-5071 Saizburg  
Tel. +43/6 62/ 85 36 87  
Fax +43/6 62/ 85 36 87-22

Dynasoft KFT  
Bartai u 54  
H-1115 Budapest  
Tel +36/1/ 267-12 95  
Fax +36/1/ 166-22 85

N.V. SAP Belgium SA  
2, Bld de la Woluwé  
B-1150 Bruxelles  
Tel +32/2/ 7 72 51 00  
Fax +32/2/ 7 72 50 51

SAP Danmark A/S  
Ringager 4B  
DK-2605 Brønby/Copenhagen  
Tel +45/43/ 43 39 00  
Fax +45/43/ 43 16 88

SAP France SA  
"Les Olympiades"  
10/12 Avenue des Olympiades  
F-94132 Fontenay-sous-Bois  
Cedex  
Tel +33/1/ 49 74 45 45  
Fax +33/1/ 48 75 20 96

SAP Italy SpA  
Centro Direzionale Colleoni  
Viale Colleoni 17  
Palazzo Orione 3  
I-20041 Agrate Brianza/Milano  
Tel +39/39/ 60 91 001  
Fax +39/39/ 60 91 005

SAP Nederland B.V.  
Brustensingel 400  
NL-5232 AG's-Hertogenbosch  
P.O. Box 3292.  
NL-5203 DG's-Hertogenbosch  
Tel. +31/73/ 48 55 00  
Fax +31/73/ 41 91 30

SAP Norge  
Postboks 58, Fjordveien 1  
N-1322 Hovik  
Tel +47/67/ 53 04 30  
Fax +47/67/ 53 67 82

A/S EDB  
P.B. 139 Økern  
Ulvenveien 88  
N-0509 Oslo 5  
Tel. +47/2/ 72 80 00

Fax +47/2/ 65 41 07  
SAP ESPAÑA Y PORTUGAL S A  
Edificio Torre Picasso  
Pza Pablo Ruiz Picasso S/N 4D  
E-28020 Madrid  
Tel +34/1/ 5 56 14 06  
Fax +34/1/ 5 56 44 06

SAP ESPAÑA Y PORTUGAL S A  
Torre Marple  
Carrer de la Marina 16-13, 11B/C  
E-08005 Barcelona  
Tel +34/3/2211314  
Fax +34/3/ 221 07 19

SAP ESPAÑA Y PORTUGAL S A  
Edificio Siemens  
Estr. Nacional 117, Km 2,6  
P-2700 Amadora  
Tel. +351/1/ 417-4379  
Fax +351/1/ 417-4380

SAP Svenska AB  
Box 12297  
Gustavslundsvagen 151  
S-10227 Stockholm  
Tel +46/8/ 80 96 80  
Fax +46/8/ 26 22 7A

SAP (Switzerland) AG  
Leugenstr. 6  
P.O. Box 130  
CH-2500 Biel 6  
Tel +41/32/ 42 71 11  
Fax +41/32/ 42 72 11

SAP CR s r o  
Nová Butovice  
Za mototechnou 971  
CZ-15500 Praha 5  
Tel +42/2/ 5 61 48 92  
Fax +42/2/ 5 61 48 91

SAP (U.K.) Limited  
7, New Square  
Bedfont Lakes  
Feltham  
GB-Middlesex, TW14 8HA  
Tel. +44/81/ 893-2893  
Fax +44/81/44-1200

SAP AG  
Predstaviteľstvo v Moskve  
v buro DG Banka  
ul. Mitnaya 3  
117049 Moscow  
Russia  
Tel +7/95/ 230-6079  
FAX +7/95/ 230-6303

### ASIAN PACIFIC AREA

SAP Asia Pte Ltd  
152 Beach Road # 25-00  
Gateway East  
SGP-Singapore 0718  
Tel. +65/292 49 71  
Fax +65/292 6717

SAP China/Hong Kong  
22/F Asia Orient Tower  
Town Place, 33 Lockhart Road  
Wanchai, Hong Kong  
Tel +8 52/8 66 0138  
Fax +8 52/8 66 0003

Bangkok Representative Office  
23rd Floor CP Tower  
313 Silom Road  
T-Bangkok 10500  
Tel +66/2/ 2 31 06 13  
Fax +66/2/ 2 31 04 48  
SAP Data Processing (Malaysia)  
Sdn Bnd  
Letter Box 14  
14/Floor Bangunan Arab-Malaysian  
55 Jalan Raja Chulan  
MAL-50200 Kuala Lumpur  
Tel. +60/3/ 2 01 32 33  
Fax +60/3/ 2 01 26 88

SAP Japan Co. Ltd.  
Loop-x 17 # 9 15  
9-15 Kaigan 2-chome, Minato-Ku,  
J-Tokyo 108  
Tel +81/3/ 544-0-2001  
Fax +81/3/ 544-0-2021

SAP Beijing Representative Office  
Regus Business Center  
in Beijing Lujiansha Center  
50 Liangmaizuo Road  
Chaoyang District  
Beijing PRC 100016  
Tel. +86/1/ 465-1325  
Fax +86/1/ 465-1240

SAP Australia Pty Ltd  
Level 8, 67 Albert Ave.  
AUS-Chatswood NSW 2067  
Tel +61/2/ 415 1700  
Fax +61/2/ 415 1677

SAP Australia Pty Ltd  
Level 3, 564 St Kilda Road,  
AUS-Melbourne VIC 3004  
Tel +61/3/ 521 7177  
Fax +61/3/ 521 7101

### AFRICA AND MIDDLE EAST

SAP SA (Pty) Ltd  
Dunkeld Crescent North  
Chr. Albury & Jan Smuts Ave.  
ZA-Dunkeld West 2196  
Tel +27/11/ 8 80-67 75  
Fax +27/11/ 8 80-65 35

SAP SA (Pty) Ltd  
Metropolitan Life Building  
25th Floor  
7 Coen Steyler Avenue  
P.O. Box 4716  
8000 Cape Town  
Tel. +27/21/ 418-2860-7  
Fax +27/21/ 419-9583

SAP SA (Pty) Ltd.  
4th Floor, Morningside Chambers  
510, Windermere Road  
ZA-Durban 4001  
Tel +27/31/ 231-57  
Fax +27/31/ 232947

SAP Arabia  
Saudi Arabia / Gulf Region  
Jampoom Center  
P.O. Box 4836  
Jeddah 21412  
Tel. (+2) 660-8211  
Fax (+2) 660-7757

SAP Arabia  
Saudi Arabia / Gulf Region  
P.O. Box 33188  
Dubai  
U.A.E.  
Tel. (+971) 431-0777  
Fax (+971) 431 0410

SAP Arab International  
Aktiengesellschaft  
Austrasse 15  
FL-9490 Vaduz  
Tel (+75) 237 318  
Fax (+75) 237 1837



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION**

**MODULO III: PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

**CONTROL DE INVENTARIOS**

**EXPOSITOR: ACT. ISABEL P. AGUILAR JUAREZ**

Palacio de Minería    Calle de Tacuba 5    Primer piso    Deleg. Cuauhtémoc 06000    México, D.F.    APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955    512-5121    521-7335    521-1987    Fax 510-0573    521-4020 AL 26

## Case A

# MIDAS CANADA CORPORATION\*

---

*NOTE: Throughout the book we refer to examples that are related to the decision systems explained in the MIDAS case series. We have written the chapters so that they can be read without a detailed knowledge of the cases. Nevertheless, the reader is encouraged to read the cases for a fuller appreciation of the points of view we are trying to express.*

The MIDAS Canada Corporation is a wholly owned Canadian subsidiary of a large international conglomerate with head offices located in England (see Figure 1). The company's Canadian facilities, namely, an assembly plant and warehouse, were located in Toronto, Ontario. It distributed, in Canada and the United States, "Superchrome" branded high-technical, quality-sensitized films, papers, and processing chemicals from a modern, highly efficient plant in Germany where an active ongoing product research and development program was maintained. From Japan, MIDAS imported "Takashi" branded X-ray Systems which it installed and maintained through service contracts in hospitals and private clinics. The Canadian company also assembled, under license from MIDAS International, two lines of film processing equipment: the manually operated MIDAS Stabilization Processor, used for rapid development of black and white paper, and the Midamatic, a much more expensive automatic rapid processor of X-Ray film.

A total of \$1.1 million was invested in inventories in Toronto on May 31, 1984 and distributed among 2103 stock keeping units (s.k.u.) as shown in Table 1. On May 31, 1984, a total of 14 s.k.u. were out of stock, a situation which the Inventory Control Manager labeled as being "normal and typical for this time of year."

The industry in Canada was dominated by one large company and was served by seven other companies, one of which was MIDAS. Keen competition was prevalent both as to price and technical quality. Most customers displayed fierce brand loyalty and were quite proficient in their ability to judge the technical quality of a film, a processing chemical, or a paper offered for sale.

The Canadian company usually employed more than 60 persons and had an annual sales of over \$8 million. It was organized into four sales divisions: the X-ray Film Division, the Professional Products Division, the Industrial Products Division, and the Equipment Division. The organization chart is given in Figure 2.

---

\*The MIDAS cases describe actual decisions systems which are based on consulting experiences of the authors. They do not describe the situation at any single company, but are in fact a compendium of actual situations which have been compressed into the environment of a single firm and industry for discussion and illustrative purposes. The cases are not intended as presentations of either effective or ineffective ways of handling administrative problems.



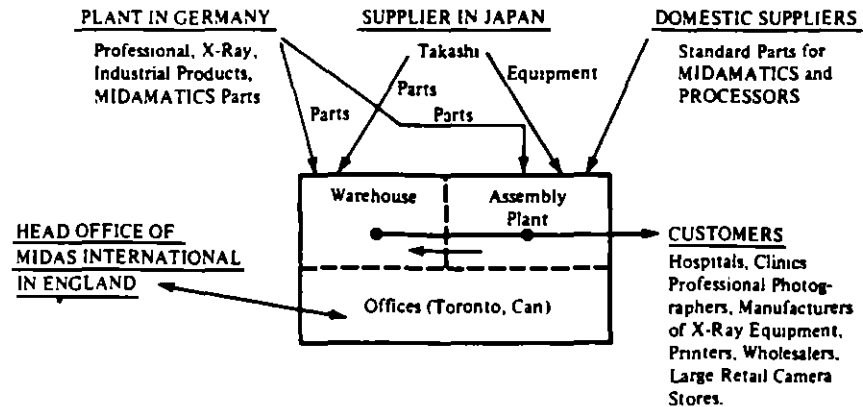


FIGURE 1 Product Flowchart

TABLE 1 Composition of Inventory Investment for Midas Canada Corporation

Division	No. of s.k.u. (1)	Turnover Ratio <sup>a</sup> (2)	Annual Sales—1984 Forecast (3)	Total Inventory (31/5/84) (4)	Finished Goods		Work in Process (7)	Raw Materials (8)	Seasonal Inventory (9)
					Cycle Stock (5)	Safety Stock (6)			
Equipment	644	6.84	\$5,168,000 <sup>b</sup>	\$ 453,100	\$ 50,800 <sup>c</sup>	\$123,300 <sup>c</sup>	\$153,000 <sup>d</sup>	\$123,000 <sup>e</sup>	\$3,000 <sup>f</sup>
X-ray	207	3.93	690,000	105,300	32,700	71,400	—	—	1,200
Industrial	403	3.89	1,070,000	165,100	46,900	116,350	—	—	1,850 <sup>g</sup>
Professional (Obsolete)	849	4.20	1,740,000	248,700	72,400	173,200	—	—	3,100 <sup>h</sup>
	—	0.00	0	128,000 <sup>i</sup>	—	—	—	—	—
Overall	2,103	4.73	\$8,668,000	\$1,100,200	\$202,800	\$484,250	\$153,000	\$123,000	\$9,150

<sup>a</sup>Cost of goods sold assumed to be 60 percent of sales.

<sup>b</sup>Sales of spare parts amounted to \$968,000.

<sup>c</sup>Spare parts of Midamatics, Processors, and Takashi system only.

<sup>d</sup>Mostly semifinished Midamatics being assembled.

<sup>e</sup>\$91,000 of Midamatic parts and \$32,000 of Processor parts awaiting assembly.

<sup>f</sup>Processors only.

<sup>g</sup>Repackaged bulk chemicals only.

<sup>h</sup>Estimated value of dead stock, currently not listed in sales catalogue.

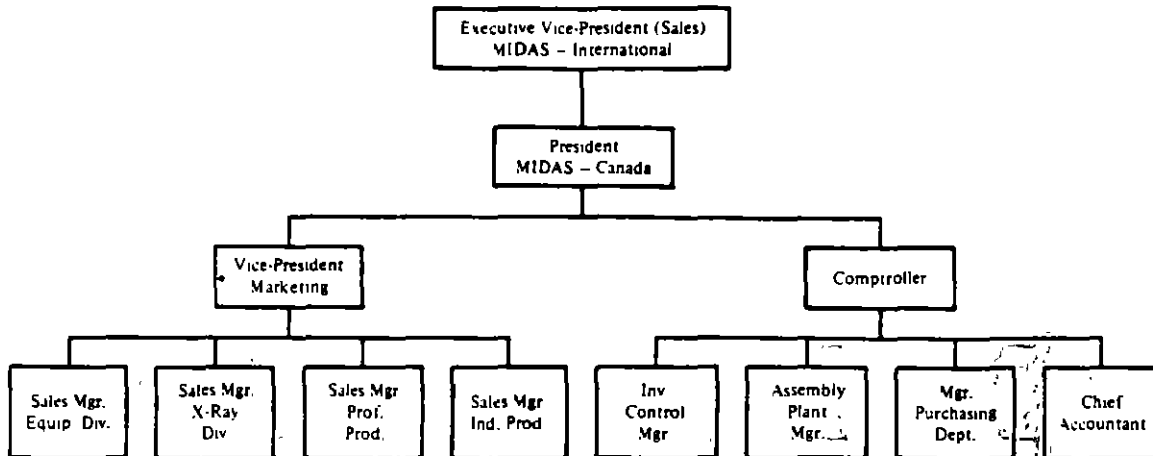


FIGURE 2 Organization Chart

### THE EQUIPMENT DIVISION

The Equipment Division was by far the largest division in the company, accounting for about 60 percent of total sales. Whereas the other three divisions acted merely as sales agents for products manufactured in Germany, the Equipment Division sold products that it either assembled, or installed itself. The division was divided into two functions: the sales office and the Assembly Plant. The Assembly Plant consisted of 17 employees reporting to a manager. Four salespersons and a manager operated the sales office.

Stabilization Processors were assembled from standard parts available in Canada. In the case of Midamatics, 60 percent of the components were imported from Germany, with the remainder being available from suppliers in Canada. Spare parts for the repair and maintenance of existing Processors and Midamatics were kept in inventory and were listed as "finished goods"; see Table 1, columns 5 and 6. During May 1984, 14 Midamatics and 311 Processors were assembled. Parts for these machines were stored separately, even though they were identical to the spare parts that were used for repairs and maintenance of existing machines. Parts for assembly were listed as "Raw Materials"; see Table 1, column 8. Company policy did not allow any assembled Midamatics or Processors to be kept in finished goods inventory. However, because of production smoothing considerations (to be discussed in detail in Case E) during May 1984, some assembled Processors were in inventory in anticipation of future sales and were listed as "Seasonal Inventory"; see Table 1, column 9.

All chemicals arrived from Germany in 800-liter drums or in 100-kilogram barrels and were repackaged and labeled by the Equipment Division in 4-liter plastic bottles

(sold four to a carton) or into envelopes and boxes weighing up to 2 kilograms, and sold either singly or up to 6 to a carton. The use of large bulk containers significantly reduced the cost of shipment from Germany. During May 1984, some bulk chemicals had been repackaged ahead of immediate needs to help with work load smoothing in the Assembly Plant. These inventories became the responsibility of the X-Ray Division, the Industrial Products Division, or the Professional Products Division, respectively, and were listed under "Seasonal Inventory" in Table 1, column 9.

The Assembly Plant also installed Takashi X-Ray Systems. No original Takashi equipment was kept in inventory. The company ordered the X-Ray equipment directly from the Japanese manufacturer only after successfully bidding on a contract. Such contracts stipulated an installed price plus a fee for maintaining the equipment in continuous repair. A selection of replacement parts was kept in inventory; see columns 5 and 6 in Table 1.

The vice-president in charge of marketing felt that

*In the future we will have to keep some of the more popular original units in stock. These installations are not as customized as some people around here like to think. The long lead time between getting the bid and delivery from Japan is hurting us. We cannot compete with some of the larger companies on delivery, and therefore must try to beat them on price or on post-installation service. We are in danger of not even being invited to bid on jobs which require quick turnaround. For example, a lot of hospitals are currently in the process of upgrading their X-ray systems and demand fast delivery once they have made up their mind to allocate some funds from the budget for this purpose.*

The Inventory Control Manager commented:

*We offer the best repair and installation service in the industry. Our products and prices are competitive and profitable. However, success has generated its own problems; it is getting increasingly more difficult to promise fast delivery on our Midamatics because of the steadily increasing work load on our assembly facilities in Toronto. The Assembly Plant is always complaining that our orders arrive in bunches instead of being spaced out over the year and that we are always rushing them to get faster delivery.*

*I believe that a good design engineer could look at our Takashi, Midamatic and Stabilizer lines and reduce, through product standardization, the number of different screws, nuts, bolts, and brackets that we now keep in inventory. I think that in this way the work load in the Assembly Plant could probably be made more manageable.*

#### **THE X-RAY FILM DIVISION**

Two types of X-ray film (rapid process and manual process), in many sizes, were sold through nine dealers who also manufactured X-ray equipment and usually

carried a complete line of various technical supplies for hospitals, clinics, and veterinary hospitals. Some film was sold directly to the federal and provincial governments and to larger hospital group purchasing departments through competitive bids that quoted prices that were close to those charged to MIDAS dealers. All X-ray film was manufactured in Germany, where it was dated upon manufacture. Each quantity of film sold subsequently received a further code number which recorded the date of sale to a MIDAS dealer. According to the Inventory Control Manager,

*Like fresh food, photographic sensitized materials deteriorate with age. As with some foods it is possible to halt the process of deterioration by, for example, freezing. But with most photographic papers and films, it is commercially uneconomical to do so.*

The division also sold chemicals that were used to develop X-ray film. These included liquid developers, fixers and starters, and various powdered substances. Chemicals were packed by the Equipment Division from bulk shipments made from Germany.

In addition to the above fast moving items, the X-ray Division also sold a variety of supplementary products. These consisted of Tungsten screens, used by technicians to get better contrast, and cassettes which made it easier to handle film.

#### **THE INDUSTRIAL PRODUCTS DIVISION**

In addition to X-ray film, MIDAS Canada distributed specialized films and stabilization papers, along with dry and liquid developing chemicals, to industrial printers, craft jobbers, and large in-house captive printing shops. Four company salespersons called on the larger offset printing, letterpress, and rotogravure plants in Canada and in the northern portion of the United States. In addition, about one-third of the division's sales were handled through wholesalers who sold a variety of other kinds of printers' supplies.

#### **PROFESSIONAL PRODUCTS DIVISION**

This division sold 90 percent of its products to wholesalers who, in turn, supplied retail camera stores. Products included general-purpose photographic films and papers, stabilization papers, general-purpose flat films, black and white roll films, and a variety of dry and wet developing chemicals. A total of 849 s.k.u. were kept in inventory, including 10 s.k.u. of "Superchrome" film, which were kept in a specially designed, climate-controlled room kept at 2 degrees centigrade, under lock and key. These items were display transparency color films available in flat or in roll form and used by professional photographers. Only a select, small number of professional photographers bought these films directly from MIDAS. These very expensive films had a life of less than 12 months and were considered by professional

photographers to be at the forefront of current technological development. The Inventory Control Manager commented that

*I don't let anyone else handle these films but myself. I worry at night about that darn air-conditioning unit failing on me. With good reason, we jokingly refer to the climate-controlled room as Fort Knox.*

### **PRODUCT IDENTIFICATION**

All stock keeping units were identified by a 3-letter, 3-number code. The first letter identified the selling division: X for X-ray, I for Industrial Products, P for Professional Products, and E for the Equipment Division. The second letter recorded whether the product was produced for stock by the plant in Germany (Code: S) or was manufactured to order (Code: M). If the item was available domestically in Canada, the second letter was coded D.

The third letter was either F, C, P, or M, identifying the s.k.u. as being either film, chemical, paper, or some other miscellaneous item, respectively. This was true for all divisions except for products in the Equipment Division where the third letter (either M, S, T, or C) identified the s.k.u. as being a part of either the Midamatic, Stabilizer, Takashi, or common to more than one product line, respectively. For example, s.k.u. XMF-014 identified a film (product number 14) manufactured to order in Germany and sold by the X-ray Division.

### **COMPANY POLICY REGARDING INVENTORIES**

No written, formal set of guidelines existed regarding the control of inventories. The final responsibility for inventory management rested with the company's Comptroller. The Comptroller believed that

*Because there is no certainty of how customers will store our films . . . our own stocks must be kept as low as possible, consistent of course with maintaining reasonable customer delivery. Therefore at any time, we try to maintain several orders outstanding on the plant in Germany for the same stock keeping unit. The basic idea is to keep a steady flow of material moving from Germany to our warehouse. In this way the stock sits for only a short time on our shelves before being sold—about 3 months on average. Besides, by doing this, we keep our book inventories low. The head office in England does not invoice us until 30 days after the date of shipment from Germany. As a result, the more stock we keep in the pipeline the better we look on the balance sheet.*

## Case B

# MIDAS CANADA CORPORATION\*

---

In this case we describe how inventory transactions were recorded and how the level of inventory for each of the 2103 s.k.u. was monitored. Also described is the warehouse receiving, preparation, and control system.

### **THE INVENTORY RECORDING AND CONTROL SYSTEM**

The inventory recording and control system at MIDAS was manual and was based on a commercially available "Vertical Visi-Record" card system. For each s.k.u. three cards were kept in sequence in a bin on wheels (also called a tub file) which was located in the Stock Keeping Clerk's office. These three cards were called the Record Card (Figure 1), the Travel Card (Figure 2), and the Backorder Card (Figure 3).

The Record Card (Figure 1) recorded the dates of all transactions in column 1, the Sales Order or Purchase Order numbers in column 2, the quantities received in column 3, and the balances on order in column 4. In column 5 was recorded the number issued on a particular sales order. In column 6 the cumulative number of units issued during the current month to date was calculated.

Balance on hand was recorded in column 7. Column 8 was reserved for recording any quantities that were held in abeyance for an important expected order or demand but for which a sales order had not as yet been issued. The last column recorded the balance available, which was calculated from:

**Balance available = balance on order + balance on hand - quantity allocated**

For example, on Figure 1, on May 28 three units of IMM-177 were issued via sales order number 73149, resulting in a total issued to date of 129, a balance on hand of 273, and a balance available of 673. A total of 400 units remained on order from the plant in Germany. Similarly, on June 4 an order for 120 units was placed on purchase order number 35373. On June 5 a shipment of 200 units arrived as a result of purchase order number 34999, placed several weeks earlier.

On the top right-hand corner of the Record Card was recorded the allowed minimum balance available. If the balance available dropped to or below the

---

\*The MIDAS cases describe actual decision systems that are based on the consulting experiences of the authors. They do not describe the situation at any single company, but are in fact a compendium of actual situations that have been compressed into the environment of a single firm and industry for illustrative purposes. The cases are not intended as presentations of either effective or ineffective ways of handling administrative problems.

INM-177										
LIST \$12.00										
COST 4.59										
DEALER UNDER \$400 8.40										
DEALER OVER \$400 7.20										
#30 MIN 606										
DATE	REFER	REC'D	BAL ON ORDER	ISSUED	TOTAL ISSUED	BALANCE ON HAND	QUANT ALLOCATED	BALANCE AVAILABLE		
May 27	Chrysler - Focus		400		126	276				676
28	73149			3	129	273				673
28	73188			5	134	268				668
28	73220			1	135	267				667
28	73204			4	139	263				663
28	73309			6	145	257				657
28	73299			5	150	252				652
29	73352			3	153	249				649
29	73318			3	156	246				646
29	73360			2	158	244				644
30	73416			1	159	243				643
30	73430			2	161	241				641
31	73412			3	164	238				638
31	73483			2	166	236				636
31	73485			6	172	230				630
June 4	35373		520			230				730
4	73546			4	4	226				726
4	73603			4	8	222				722
4	73616			3	11	219				721
5	34999	200	320			219				721
5	73663			4	15	215				717

FORM 728

BAL ON ORDER + BAL ON HAND - QUANT ALLOCATED = BAL AVAILABLE

INVENTORY CONTROL

6.8 X 10 X 1.

FIGURE 1 MIDAS Canada Corporation—The Record Card

specified figure, then this was a signal for placing an order for more units. The minimum available balance for IMM-177 for June was given as 606. The order placed on June 4 was placed at an available balance level of 630 units. Apparently, the Inventory Control Manager decided to place the order at that point rather than wait a few more days until the balance available dropped closer to 606.

Also on top of the Record Card were listed the retail list price, the cost of IMM-177 to MIDAS Canada, and the prices charged to dealers as a function of their annual dollar purchase volume from MIDAS. On the top left-hand corner of the card was recorded the number of Record Cards that had been filled for a particular s.k.u. The Record Card illustrated in Figure 1 was the 30th card to date that had been used to record transactions regarding IMM-177.

When the balance available (column 9, Figure 1) dropped below the minimum balance available allowed, listed on top of the Record Card (i.e., 606 for IMM-177), the Inventory Clerk pulled the Travel Card (Figure 2) from the vertical tub file. The clerk recorded in column 1 the current balance available (from column 9 of the Record Card), the date in column 2, and suggested an order quantity in column 3. Then he sent the Travel Card to the Inventory Control Manager who determined the actual quantity to be ordered. The Inventory Control Manager in turn recorded the date on which he processed the order in column 4 and placed his initials in column 5. His decision as to the quantity to be ordered appeared in column 8. In the past the Inventory Control Manager had usually ordered the difference between the maximum balance available which was listed on the top right-hand corner of the Travel Card (for example, for IMM-177, the maximum was 757) and the current balance available as given in column 1.\* However, he was free to round off the actual quantity ordered or to ignore the rule if, in his opinion, impending future events made an alternative quantity more attractive. This was especially true for special items such as Superchrome and the more expensive, slow-moving Professional and Industrial Products. For such items the Inventory Control Manager admitted that he went completely "by the seat of his pants." He relied heavily on his intimate knowledge of the industry, his customers and suppliers, some of whom he had dealt with over 23 years.

Note that column 1 of Figure 2 is actually labeled "Balance on Hand." In the past the Inventory Control Manager had based his ordering decisions on the balance-on-hand figures, as suggested by the Vertical Visi-Record card system. After a while he found it very difficult to keep track of outstanding orders and started to base his decisions on the balance available figures. As a result, column 1 of Figure 2 was in fact mislabelled on all the Travel Cards. The Inventory Control Manager was somewhat unsure whether he had done the right thing:

*I've always wondered how other people who use Visi-cards manage to make decisions using The Travel Card as it was originally intended?*

---

\*The determination of maximum and minimum levels of balance available will be discussed in Case D of MIDAS Canada Corporation.



IMM-177  
 MAX. 757  
 MIN. 606

PRICE	QTY.	PRICE	QTY.	PRICE	QTY.	PRICE	QTY.	MIN.							
VENDOR								TX D Y	VIA	LD D COST	PER	LEAD	F O I	TENNY	
Germany										4 59		72-16	4.33		
YEAR															
	JAN	FEB	MAR	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL		
1973	172	109	127	172	159	103	48	87	132	171	201	54	1535		
1974	159	127	130	169	172										

BAL ON HAND	DATE	QUANT REC'D	DATE APP REC'D BY	V	P O NUMBER	QUANT ORD'D	PRICE PER	DELY (MOY D)	DATE	QUANT REC'D	BAL ON ORDR
<i>Original Forward</i>											300
187	24/1/84	200	24/1/84	RC	34999	200					300
528	1/2/84	200	1/2/84	RC	35007	200					700
570	1/3/84	200	5/13/84	RC	34531	200			7/2/84	100	600
					34543				15/3/84	200	600
					34581				15/3/84	100	500
					34630				23/4/84	200	300
508	1/5/84	300	3/24/84	RC	35212	300					600
					34801				7/5/84	200	400
630	4/6/84	100	4/6/84	RC	35373	120					520
					34999				5/6/84	200	320

**PERMANENT REQUISITION**  
FORM 642

**PERMANENT REQUISITION**  
BX 9.2 X 1

FIGURE 2 MIDAS Canada Corporation—The Travel Card

After determining the order quantity the Inventory Control Manager sent the Travel Card to the purchasing department. There a clerk typed up a purchase order, entered the purchase order number in column 7 of Figure 2, and returned the Travel Card to the Inventory Control Clerk, who then updated the balance on order columns on both the Record and Travel Cards.

For example, on January 24, 1984, the Inventory Control Clerk noticed that the balance available had fallen to 487, which was below the minimum allowed for January.\* She pulled the Travel Card and sent it to the Inventory Control Manager who processed the order on January 26, agreeing to place an order for 200 units. The Travel Card was then sent to purchasing where a purchase order number of 34999 was assigned and a purchase order was typed up. Then the Travel card was returned to the Inventory Control Clerk who updated the balance on order from 300 to 500.

Also recorded on the Travel card was the arrival of orders. When an order had been received and checked by the warehouse, a copy of the accompanying packing slip was forwarded to the Inventory Control Clerk. Note that on the bottom line of Figure 2 a quantity of 200 units on purchase order 34999 arrived on June 5, reducing the balance on order to 320.

On the top of the Travel Card were recorded the maximum and minimum allowable available balances, as well as the vendor's name, his prices, and the estimated lead time needed to get delivery. IMM-177 was supplied exclusively by the MIDAS International plant in Germany. When more than one vendor was available, such as for some domestically available parts for the assembly of Midamatics and Processors, the Inventory Control Manager was responsible for deciding which vendor would get an order. In such cases he would record the vendor number under the column headed "V," along with the price per unit and promised delivery dates in the appropriate columns.

During the second week of March 1984 IMM-177 was out of stock. In such cases the Inventory Control Clerk filled out the Backorder Card (Figure 3) and notified the Inventory Control Manager. Customer sales orders that were on backorder were listed in the order they were received. Note that once the delayed order arrived on March 15 (see Figure 2) the backorders were filled in the same order that they had been received. In this particular case the Inventory Control Manager dispatched a panel truck to pick up the order from the railway station rather than wait for regular delivery. The extra cost of expediting the order in this manner was charged to the Industrial Products Division, whose product was involved.

### ***THE WAREHOUSE RECEIVING, PREPARATION, AND CONTROL SYSTEM***

Orders normally arrived at the warehouse by railroad car or by truck in cardboard cases along with a packing slip. An invoice had usually preceded the shipment by

---

\*Each month has a different set of maxima and minima, which will be discussed in Case D.



Case No. 7664	
17	XMF-014
100	IMM-177
75	XMF-038
4	PMP-747
30	PMF-198
50	PMF-231

FIGURE 4 MIDAS Canada Corporation—The Case Card

IMM-177

DATE	CASE	IN	RMDR	RMDR	RMDR	DATE	CASE	IN	RMDR	RMDR	RMDR
11/21/64	7664	100		100/0		7/2					
7/2/64	8358	100		100/0		14/2					
15/3/64	8498	200		200/0		15/3					
15/3/64	8499	100		100/0		26/3					
23/4/64	8540	200		200/0		2/5					
7/5/64	8586	200		200/0		20/5					
5/6/64	9090	200									

FIGURE 5 MIDAS Canada Corporation—The Case Control Card

could be located in several different cartons. For this reason a Case Control Card (see Figure 5) was also prepared listing the date of arrival, the quantity, and the carton numbers where stock pertaining to a particular s.k.u. was located. Inventory was stored in cartons, because in this form it took up less space and provided a simple first-in, first-out system of stock use.

About one month's sales of inventory was kept loose on metal shelves from which stock pickers daily compiled orders to be sent to customers. No record was kept of how much of a particular s.k.u. was left on the shelf at any moment. It was the responsibility of the warehouseman to visually keep the shelves stocked from the packing cartons described above. To guide the warehouseman, on the edge of each shelf, directly under the product's location, was recorded the amount that represented approximately one month's sales. When a shelf location became depleted, the warehouseman consulted the Case Control Card for that particular s.k.u. He recorded the date on the card and the quantity of stock he was removing from the

carton in question. For example, according to Figure 5, on February 7, he removed 100 units of IMM-177, leaving a zero balance in case 7664 which had arrived in the warehouse on January 11, 1984. Upon removing the 100 units from case 7664, he also recorded this fact on the Case Card (Figure 4).

The President, on several occasions, commented on the existing control systems as follows:

*The present system seems to involve a tremendous amount of paper handling, recording, and checking. Even with all this activity we seem to lose considerable amounts of stock, through pilferage I presume. After all, everyone is interested in photography to some extent. Although I must admit that some stock just gets lost in the boxes and is found much later either damaged, too old to be sold, or is no longer in our sales catalogues. Surely the present system could be improved on!*

## Case C

# MIDAS CANADA CORPORATION\*

---

Four times a year each of the managers of the four sales divisions prepared Sales Target Reports that estimated the dollar sales by quarter for each major product category for the 12-month period ahead. (See Table 1.) The Inventory Control Manager, in turn, prepared from the Sales Target Reports a number of reports that became the bases for planning. One set of summaries, called *Purchase Budgets*, he submitted to production planners in Germany. Purchase Budgets stated how many square meters in total of each type of photographic paper, for example, MIDAS Canada was going to buy in each of the next four quarters. The sales of individual s.k.u. were not forecasted on Purchase Budgets; only major product groupings such as major grades of paper and bulk chemicals were projected. The quantities stated in the Purchase Budget for the most imminent quarter were considered to be firm commitments; subsequent quarterly estimates could be modified later on if the need arose.

He also used the Sales Target Reports to prepare *Sales Forecasts* (in units) for the Assembly Plant, from which the Master Plan for the Equipment Division was compiled twice a year. The Master Plan stated the number of units of each product line that were to be assembled or repackaged each month, how many workers were required to carry out planned production, and how much inventory would be carried from one month to the next. In converting dollar sales estimates to units the Inventory Control Manager used a number of rules of thumb. He figured that on the average a Processor would sell for \$500, a Midamatic for \$25,000, and that bulk chemicals would yield approximately \$4 per kilogram or \$0.50 per liter.

According to the Inventory Control Manager:

*A lot of discussion goes on between the Sales Managers and myself before the Purchase Budgets are prepared. I don't accept the Sales Targets at face value. As everyone knows, sales personnel are eternal optimists. I have been in this business 23 years and have a pretty good feel for what is reasonable and what is not. Unfortunately, because of the large number of products, I don't have the time nor the labor to actually go back and check in detail the sales history on each product every time. Now and then they slip one past me.*

---

\*The MIDAS cases describe actual decision systems that are based on the consulting experiences of the authors. They do not describe the situation at any single company, but are in fact a compendium of actual situations that have been compressed into the environment of a single firm and industry for illustrative purposes. The cases are not intended as presentations of either effective or ineffective ways of handling administrative problems.

**TABLE 1** Timing of Sales Target Reports

Time of Preparation	Period Estimated
October	January to December
January	April to March
April	July to June
July	October to September

### **SALES FORECASTS OF INDIVIDUAL ITEMS**

For most of the 2103 s.k.u. in inventory no forecast of future sales was made. Once a month the Inventory Control Manager and the Comptroller, along with 3 assistants, reviewed the sales of all items by summing the sales over the most recent 5-month period using the data recorded on Travel Cards (see Figure 2, Case B). These 5-month totals became the bases for determining order points and order quantities that will be discussed in Case D.

These monthly sessions usually lasted two 12-hour days and were referred to as "marathons." It was generally agreed that the manual updating system was becoming overly burdensome. During the year the head office Computer Center in England started to summarize past sales of individual s.k.u. and product groups in an effort to help out. Unfortunately, these computer printouts arrived in Toronto sometimes several months out of date and utilized methods that were not completely understood by the Toronto office. As a result, MIDAS Canada was considering, during the latter part of 1984, the installation of a small computer of their own to handle all the record keeping, sales forecasting, and order generation currently being done manually.

Stock keeping units needed for the assembly of Processors, Midamatics, and Takashi Systems were "forecasted" differently and were not a part of the marathon sessions. Four times a year the Inventory Control Manager calculated the number of assembled products (Processors, for example) that would be sold in a particular month from the Sales Target Reports. Then, in turn, he broke down each Processor into subcomponents and parts that had to be ordered. For example, each Processor consisted of 4 EDM-001 parts, 1 EDM-002 part, 6 EDM-003 parts, etc. By multiplying the number of each s.k.u. needed per Processor by the number of Processors forecasted for any month, he was able to determine the total number of each s.k.u. needed each month to meet the assembly schedule. Such a procedure, commonly referred to as explosion into components, was one of the key factors in the Assembly Plant planning system. The Inventory Control Manager kept no safety stocks in assembly parts, and ordered only enough parts to meet the demand per month forecasted through explosion of predicted demand for Processors, Midamatics, and Takashi Systems, because he felt that the explosion method of forecasting yielded quantities that were almost certain to accrue.

For some of the most expensive s.k.u. (A items) neither of the above two procedures were used. For specialty items, such as Superchrome, which were kept

locked in a climate-controlled vault, the Inventory Control Manager prepared sales estimates every month by telephoning some of his key large customers and asking them to estimate their needs for a one-month period, two months ahead. (It took 2 to 4 weeks to receive delivery from Germany for specialty items such as Superchrome.) These estimates were considered as commitments by the Inventory Control Manager, who guaranteed delivery of orders up to the level estimated by the key customers telephoned by him. If a key customer habitually overestimated his actual sales of specialty items, then the Inventory Control Manager either dropped him from his list of customers whom he telephoned or asked the customer to sign a sales order that committed him to a fixed order quantity. The Inventory Control Manager usually ordered 10 to 20 percent more of each specialty item than was estimated by the customers whom he telephoned. Customers not on his telephone list had to take their chances of getting their orders serviced from the 10 to 20 percent increment which he added to the committed orders. Committed orders were recorded separately as "Quantities Allocated" on the Record Card (see column 8, Figure 1, in Case B).

For the remaining specialty items the Inventory Control Manager assumed that the demand this year would be approximately the same as last year. In such cases he defined last year's demand as being the sum of actual sales plus the number of backorders (see Figure 3, Case B) that were not filled. Only under unusual circumstances did he depart from this procedure, by multiplying last year's demand by an additional factor, in response to information that came to his attention.

In reviewing the existing forecasting procedures the Inventory Control Manager admitted that he found them very time-consuming. He also worried about what would happen when he retired from the Company:

*The computer forecasts are of no use to me. All they do is report back to me the data that I mailed to them in the first place. We would be better off if they took my figures and carried out the sums and multiplications we have to go through during our marathon sessions. But the computer forecasts arrive too late from England to be of any use and appear to be less accurate than my own—especially for seasonal items. Apparently they use some sort of a mathematical model called triple exponential smoothing. I can't see how they can make up for all the intuitive judgments I have to make, on the spot, in coming up with my own estimates of future sales. I sometimes worry about what will happen when someone, with less experience than I, takes over my job when I retire. There are not too many of us old timers around any more.*

63



## Case D

# MIDAS CANADA CORPORATION\*

---

The company's stated inventory control policy was "to have zero stockouts." Since customers could obtain almost equivalent products in most cases from a competitor, it was the opinion of the President of MIDAS Canada that every effort should be made to avoid back orders or stockouts. Air freight at a cost of approximately \$2.50 per kilogram was sometimes used to meet the demand from an important large customer. However, if a large customer placed an unusually large order without prior warning that depleted the available stocks, then it was the company's policy to bill him for part of the costs of air freight involved. On occasion MIDAS filled an important customer's order by supplying a competitor's film at below retail price, thereby absorbing a loss on the sale.

On slow-moving items company sales personnel were instructed to make no delivery promises until they had checked with the Inventory Control Manager. Some customers were asked to sign a noncancellable purchase order and, if their credit rating was poor, a deposit was required before an order was accepted. The Inventory Control Manager tried to order all slow-moving items directly from Germany and thereby keep a minimum of inventory on hand of slow-moving s.k.u.

### **LEAD TIMES**

The length of the lead time for receiving delivery depended on whether the plant in Germany produced the particular item for stock or to order. Because films tended to deteriorate over time, only the more popular items were manufactured for stock. Parts for Midamatics and items sold by the Industrial and Professional Products Divisions, which were stocked by the plant in Germany, arrived at the warehouse 8 to 12 weeks after an order was placed. Made-to-order items took longer, with the lead time varying from 12 to 16 weeks. The plant in Germany grouped orders whenever possible and shipped them via specially designed containers that could be unloaded directly from a cargo ship onto a railroad flatcar in Halifax, Nova Scotia, and then delivered directly to the MIDAS warehouse in Toronto, Ontario.

---

\*The MIDAS cases describe actual decision systems that are based on consulting experiences of the authors. They do not describe the situation at any single company, but are in fact a compendium of actual situations that have been compressed into the environment of a single firm and industry for illustrative purposes. The cases are not intended as presentations of either effective or ineffective ways of handling administrative problems

Superchrome was shipped from Germany by air cargo and arrived at the plant 2 to 4 weeks after an order was placed, depending on the work load at the manufacturing plant. Superchrome products were made to order.

All X-ray films were produced to order and received special handling throughout the production-shipping process. As a result, the lead time for these s.k.u. was shorter, varying from 8 to 10 weeks. The remaining products sold by the X-ray Division had lead times similar to the Professional and Industrial Products described above. For chemicals, an additional one to two weeks during some months of the year had to be allowed, in addition to the 8 to 12 weeks lead time for delivery from Germany, so that bulk shipments could be repackaged appropriately.

Takashi products arrived through the port of Vancouver on the west coast of Canada. Most items ordered by MIDAS were stocked by the Japanese manufacturer and arrived from 10 to 12 weeks after an order was placed. Because delicate optical instruments were involved, extra care was taken throughout shipment to minimize breakage. Nevertheless, some breakage inevitably occurred and one could never be sure of the exact quantity of goods that arrived safely.

The remaining miscellaneous items and parts, mostly used by the Assembly Plant and which were obtained domestically in Canada, had lead times that varied from zero to two weeks. Many items were available on the same day from suppliers located in the Toronto area, provided MIDAS sent a truck to pick up the goods.

Lead times for assembled Midamatics and Stabilization Processors had been always less than 2 weeks during 1984. Because of the increasing demand for both types of equipment, the company was starting to build some Processors for finished goods inventory during slack periods.

### **THE DETERMINATION OF ORDER QUANTITIES AND ORDER POINTS**

Once a month, the Inventory Control Manager and the Comptroller, along with three assistants, calculated by hand, during "a two-day marathon session," for all but the most expensive s.k.u. and the parts used to assemble Processors and Midamatics, the total sales over the most recent 5-month period. The total sales figure over the last 5-month period became the order-up-to-quantity (called the "Maximum" by the Company). Whenever an order was placed the quantity ordered was taken as the difference between the "Maximum" and the current balance available (see Figures 1 and 2, Case B). Eighty percent of the "Maximum" quantity was then taken as the order point (called the "Minimum" by the Company). Such systems are commonly referred to by practitioners as Min/Max Inventory Control Systems. (See Table 1.)

The newly computed Min/Max quantities were compared to the ordering rules computed during the previous month and adjustments were made, when deemed appropriate, to Travel Cards of individual s.k.u. (see the top right-hand corner of Figure 2, Case B). The Inventory Control Manager did not blindly follow the 5-month rule described above. He sometimes modified the order-up-to-quantities and order points because of some future events that he knew would take place.

**TABLE 1** Inventory Control Work Sheet

s.k.u.	Sales					Maximum = 5 Month Total	Order Point = 0.8 × Maximum
	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5		
EDM-008	52	48	36	39	65	240	192
PMF-298	8	12	14	18	23	75	60
PSF-107	402	368	374	396	376	1916	1533
IMM-177	159	127	130	169	172	757	606
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

Parts for the assembly of Midamatics and Processors were not ordered in the above manner. The Inventory Control Manager tried to order the exact number of parts required each month to meet the planned assembly schedule. The parts for assembly and for repairs were kept physically separate. The Inventory Control Manager explained that:

*Repair personnel used to be lax in keeping track of spare parts they needed. They felt that they could always dip into the stock of parts which had been ordered for assembly if they ran short. By doing this they upset our assembly schedules several times. By separating the two inventories, we put a stop to that practice. Although I must admit that now we sometimes borrow from the stock of spare parts to meet unexpected demand for our assembled end-products. On occasion, because of this practice, we have been a little short of spare parts. I've often wondered whether there was any way of combining the inventory for both types of parts so that there would be enough safety stock to meet emergencies from either of the two sources.*

For very expensive items, such as all X-ray and Superchrome films, the Inventory Control Manager personally placed orders once a month. He tried to order only enough items to meet actual sales for the one-month period, one lead time period ahead. In most cases these orders were in response to noncancellable purchase orders placed by customers, or commitments made to him over the telephone by customers he deemed dependable. He usually ordered 10 to 20 percent more than the number of units he was able to identify through purchase orders or commitments to meet unexpected demand.

### **PROPOSED CHANGES TO EXISTING ORDERING PROCEDURES**

By the Summer of 1984 MIDAS Canada had decided to explore the possibility of setting up computerized procedures for controlling inventories, for generating more timely sales reports, and for helping to reduce the amount of manual clerical accounting procedures currently in use. The Comptroller took this opportunity to

review the current ordering rules that were based on the total sales during the 5 most recent months' sales, as explained above. The Comptroller had always felt that the total dollar investment in inventories was too high. He also agreed with the Vice-President of Sales that the Company had failed to meet its stated policy of "zero stockouts." Based on a number of investigations and calculations, he proposed the new system of calculating order quantities and order points described in Figure 1.

## MIDAS CANADA CORPORATION

## Inter-Office Memo

To: Inventory Control Manager  
From: The Comptroller's Office

I have made a study of our present method of calculating Order Points and it seems to me that it has the following weaknesses:

1. We use 5 months of historical sales as a basis for our planning. That means that what happened 4 or 5 months ago weighs as heavily on what we order, as what happened last month.
2. The varying lead times of different products are not taken into account.

However it does appear to me that in the majority of cases these two points do offset each other, except that we seem to have too many overstocks of slow movers and understocks of fast movers. I propose that until further notice the following method be adopted for calculating Maximums. We have agreed that our products should at all times carry a 6 weeks' buffer stock. In addition we allow for 4 weeks of off-take inventory\* that gets used up during the reorder cycle, for a total of 10 weeks inventory. Therefore, for an item that has, on the average, a lead time of 8 weeks the factor becomes (assuming 3 months = 13 weeks):

$$\frac{10 + 8}{13} = (3 \text{ months sales}) = 138\% = (3 \text{ months sales})$$

Similarly for 10 week and 12 week lead times the factors become respectively 154% and 169%.

Order Points (Minimums) should continue to be calculated as being 80% of Maximum. The Maximum for most of our products under this proposed system will be 20 weeks sales, of which the 4 week reorder cycle is 20%, leaving 80% of Maximum as our Order Point just as before.

---

\*By off-take inventory the Comptroller presumably meant cycle stock.

FIGURE 1

The Inventory Control Manager was asked to comment on the Comptroller's proposal:

*As far as I am concerned, one set of rules is as good as another as long as I am allowed the freedom to modify the calculated order quantities when I need to. I think the proposed change will probably be an improvement over our previous methods because it takes account of lead times. But it does not solve a big problem I face each quarter—which is making sure that all the individual orders placed add up to the total I committed the Company to in the Purchase Budgets\* which I submitted to the production planners in Germany.*

---

\*For a description of Purchase Budgets, see Case C.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS  
DIPLOMADO INGENIERIA DE PRODUCCION

MOD. III PLANEACION Y CONTROL DE LA  
PRODUCCION .

TEMA: HISTORIA DE LOS ENFOQUES EN LA  
PLANEACION Y CONTROL DE LA PRO  
DUCCION .

ING. EUGENIO LOPEZ ORTEGA.

## **HISTORIA DE LOS ENFOQUES EN LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .**

### **EN LOS 60's**

ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS DE TIPO "CERRADA".

NO EXISTÍA UN LAZO CERRADO ENTRE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS Y PRODUCCIÓN. SE ADMINISTRABA A PARTIR DE NIVELES DE REABATECIMIENTO.

### **EN LOS 70's**

INICIO DEL ENFOQUE MRP (MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING).

SE INTEGRA LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS A LAS NECESIDADES DE PRODUCCIÓN. EL PROMOTOR DE ESTE ENFOQUE ES LA IBM.

### **EN LOS 80's**

SE DESARROLLA UN ENFOQUE MÁS AMPLIO QUE EL MRP. ESTE NUEVO ENFOQUE, LLAMADO MRP-II (MANUFACTURING RESOURCE PLANNING), CONTEMPLA OTRAS FUNCIONES RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN: CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN, COMPRAS, ETC.

EL DESARROLLO DE LAS COMPUTADORAS PERMITE EL MANEJO DE INFORMACIÓN QUE CONLLEVA ESTE ENFOQUE.

### **EN LOS 90's**

SE AMPLIAN LAS POSIBILIDADES DE PLANEACIÓN Y CONTROL DE OTRAS OPERACIONES DE LA EMPRESA: DRP (DISTRIBUTION RESOURCE PLANNING), ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING).

SE CONFRONTA EL ENFOQUE MRP-II CON EL ENFOQUE JIT (JUST-IN-TIME).

## **RELACIÓN ENTRE MRP-II Y JIT.**

EL OBJETIVO DEL JIT ES ELIMINAR TODAS LAS ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PRODUCTO. SE CONSIDERA QUE MUCHAS DE LAS ACTIVIDADES QUE CONTROLA EL MRP-II Y EL PROPIO FUNCIONAMIENTO DE DICHO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN NO AGREGA VALOR AL PRODUCTO.

DE ACUERDO A DIVERSOS AUTORES, PARA LA IMPLANTACIÓN EXITOSA DE UN SISTEMA JIT SE REQUIEREN LOS SIGUIENTES CONDICIONES (Finch y Cox):

- 1) UN SISTEMA PRODUCTIVO ESTABLE
- 2) CARGAS DE TRABAJO UNIFORMES
- 3) LUGAR DE PRODUCCIÓN CONCENTRADO
- 4) TIEMPOS DE ALISTAMIENTO REDUCIDOS
- 5) TECNOLOGÍA DE GRUPOS
- 6) MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL
- 7) OPERARIOS MULTICAPACITADOS
- 8) ENTREGAS JUSTO-A-TIEMPO DE PARTES ADQUIRIDAS
- 9) KANBAN

EL MRP-II ES UN SISTEMA QUE OBLIGA A LA EMPRESA A LLEVAR UN CONTROL DE SUS ACTIVIDADES. LAS CONDICIONES PARA SU IMPLANTACIÓN SON MENOS RIGUROSAS QUE EN EL JIT.

PERMITE INTRODUCIR LA DISCIPLINA DE PROPORCIONAR INFORMACIÓN DIRECTAMENTE A UN SISTEMA DE CÓMPUTO EN TODOS LOS NIVELES DE LA EMPRESA. ESTO FACILITA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN Y SU UTILIZACIÓN PARA FINES DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y TÁCTICA.

MUCHOS AUTORES PLANTEAN QUE AMBOS ENFOQUES PUEDEN COMBINARSE.



## **MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING (MRP)**

CONSISTE EN UN MANEJO DE INVENTARIOS DEPENDIENTE DE LA DEMANDA GENERADA POR LA PRODUCCIÓN.

PARA REALIZAR UNA PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES SE REQUIERE:

1. PROGRAMACIÓN MAESTRA DE LA PRODUCCIÓN (MASTER PRODUCTION SCHEDULE - MPS).
2. LISTA DE MATERIALES (BILL OF MATERIALS - BOM) PRECISA (ACTUALIZACIÓN DE INGENIERÍA).
3. INFORMACIÓN PRECISA DE LAS EXISTENCIAS EN INVENTARIOS (NO FÍSICAS SOLAMENTE SINO TAMBIÉN DISPONIBLES Y EN TRÁNSITO).
4. INFORMACIÓN CONFIABLE RELACIONADA CON EL SUMINISTRO: TIEMPOS DE ENTREGA (COMPRA O PROCESOS INTERNOS), INVENTARIO DE SEGURIDAD, EOQ, ETC.
5. LA INEXISTENCIA DE OBSTÁCULOS PARA EL FLUJO DE MATERIALES.

## PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

- PLAN ESTRATÉGICO (HASTA 10 AÑOS): ¿DÓNDE ESTAMOS Y DÓNDE QUEREMOS ESTAR?

¿En el mismo negocio, en el mismo mercado? ¿Qué debemos hacer para lograr estar en donde queremos estar?

- PLAN DE NEGOCIOS (HASTA 5 AÑOS): ANÁLISIS DE LOS MERCADOS: ¿PRODUCTOS MADUROS, EMERGENTES, EN DECLIVE?; ¿NUEVOS PRODUCTOS (CARTERA DE INVERSIONES)?;

- PLAN DE PRODUCCIÓN (HASTA 5 AÑOS): PROGRAMA QUE RESPONDE AL PLAN DE NEGOCIOS. ES IMPORTANTE DETALLAR LOS PRIMEROS 2 AÑOS.

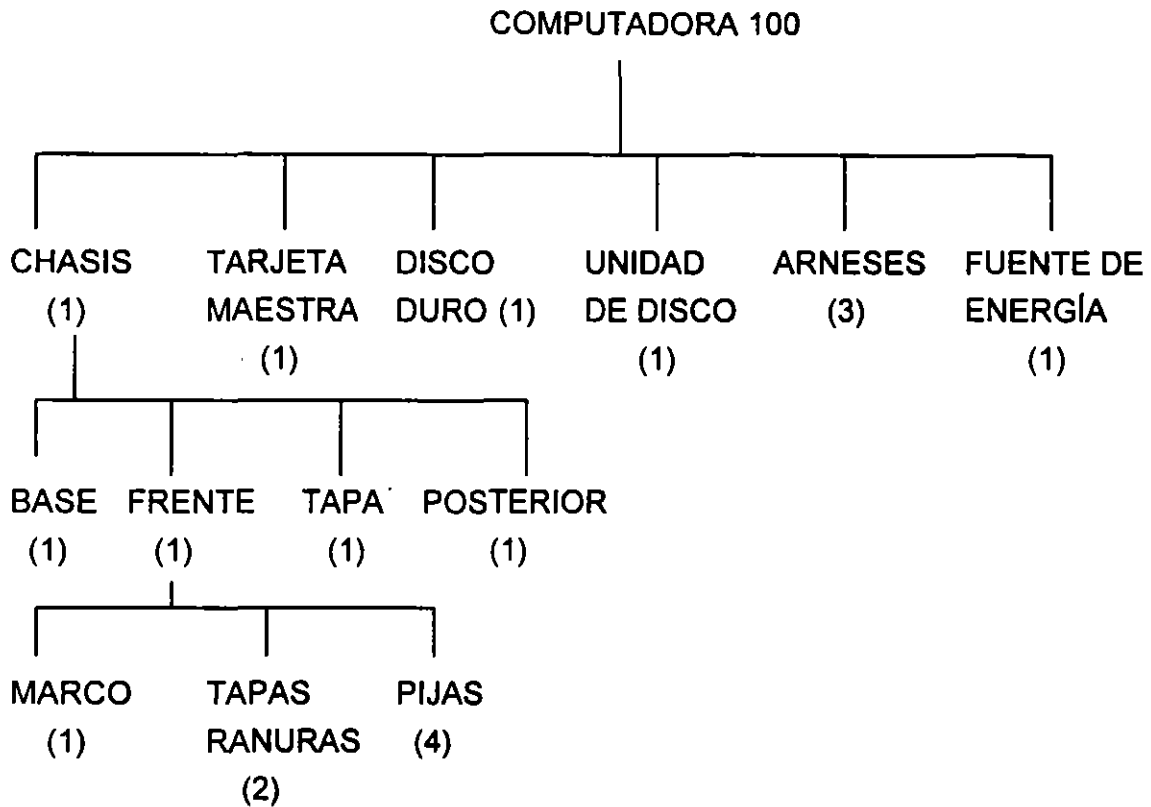
- MPS (MASTER PRODUCTION SCHEDULE) (HASTA 1 AÑO): ¿CUÁNDO Y CUÁNTOS PRODUCTOS SE FABRICARÁN?  
RESPONDE AL PLAN DE PRODUCCIÓN.

## LISTA DE MATERIALES

ES LA DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURADA DE LAS PARTES QUE COMPONEN UN PRODUCTO. EL PRODUCTO PUEDE SER, A SU VEZ, PARTE DE OTRO.

FORMAS DE REPRESENTACIÓN DE UNA LISTA DE MATERIALES:

- ÁRBOL



- LISTA CON MÁRGENES (INDENTED)

COMPUTADORA 100

1 CHASIS (1)

11 BASE (1)

12 FRENTE (1)

121 MARCO (1)

122 TAPAS RANURAS (2)

123 PIJAS (4)

## **PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD (CRP)**

**PASOS PAR REALIZAR UNA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE CAPACIDAD.**

**1. DEFINIR LOS CENTROS DE TRABAJO**

**2. DEFINIR LA RUTA DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS (RUTA PRINCIPAL, ALTERNA, MAESTRA, ETC.)**

**3. DEFINIR EL CONSUMO DE RECURSOS QUE REQUIERE CADA PRODUCTO EN CADA CENTRO DE TRABAJO**

**+ SE UTILIZA EL TIEMPO DE CONSUMO DE CADA FACTOR DE PRODUCCIÓN: MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y EQUIPO, ETC**

**+ SE DEBEN CONSIDERAR TIEMPOS DE ALISTAMIENTO, DE OPERACIÓN Y OTROS (TRANSPORTE, VERIFICACIÓN, ETC) QUE SE RELACIONA CON EL CENTRO DE TRABAJO.**

**+ SE CONSIDERAN LOS TIEMPOS ESTÁNDAR.**

**4. DEFINIR LAS CAPACIDADES DE CADA CENTRO: EN TIEMPO DE MANO DE OBRA, DE MAQUINARIA Y EQUIPO, ETC.**



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS  
DIPLOMADO INGENIERIA DE PRODUCCION

MOD. III PLANEACION Y CONTROL DE LA  
PRODUCCION

TEMA: ADMON. DE INVENTARIOS EN LOS  
AÑOS SETENTAS.

ING. EUGENIO LOPEZ ORTEGA.

## **1.2 Administración de inventarios en lo años setentas (MRP).**

### **1.2.1 ¿Que es el MRP?**

En los años setentas se gestó un cambio importante en la utilización de técnicas de inventarios, debido a que la técnica de punto de reabastecimiento muy utilizada en los sesentas, no daba a conocer las necesidades del departamento de producción, sino solamente indicaba la cantidad de artículos que se debía de tener en determinada fecha, no la cantidad de componentes y materia prima que se necesitaba para realizar dichos artículos.

Con el objeto de integrar el manejo de materiales a la demanda real del área de producción, en 1970 Orlicky desarrolló en un libro para la IBM los principios de la técnica MRP. Dicha técnica de inventarios se enfoco a un sistema que tomara en cuenta la demanda dependiente. Orlicky utilizó la palabra **dependiente** para describir toda la demanda de artículos determinados en forma directa por programas para producir artículos relacionados. Por ejemplo las materias primas, partes o ingredientes fabricados o comprados, aditamentos y accesorios fabriles.

La nueva visión en el manejo de inventarios respondía a las previsiones que existían en los volúmenes de producción y no solamente en los mínimos inventarios. De este modo, se podría generar una necesidad de reabastecimiento a pesar de que no se hubiera alcanzado el nivel mínimo de inventario. Es decir, a través del sistema MRP se lograba una mayor eficiencia en el manejo de la función de reabastecimiento de materias primas. Sin embargo, su uso también exigía el coordinar el flujo de información entre los diferentes departamentos de la empresa (ventas, producción, compras y almacén).

El flujo adecuado de dicha información representó una limitante generalizada de la técnica MRP. En la época en que se desarrolló la técnica, solamente las grandes empresas podían disponer de computadoras de enorme capacidad de manejo de información, los que facilitaban enormemente la aplicación de la técnica MRP.

La técnica MRP integra un sistema de producción y uno de administración de inventarios, por eso requiere del conocimiento de lo que se iba a producir en el corto y mediano plazo. Así mismo necesita información de las materias primas que se requieren y de la disponibilidad de ellas en el inventario.

Dependiendo del orden y la precisión de esa información, se generan planes y programas para poder cumplir con lo que se demanda a la empresa, tomando decisiones en el tiempo presente para poder cumplir en un futuro. La figura 1.3 muestra como se realiza el flujo de información en un sistema MRP.

## Diagrama del MRP básico

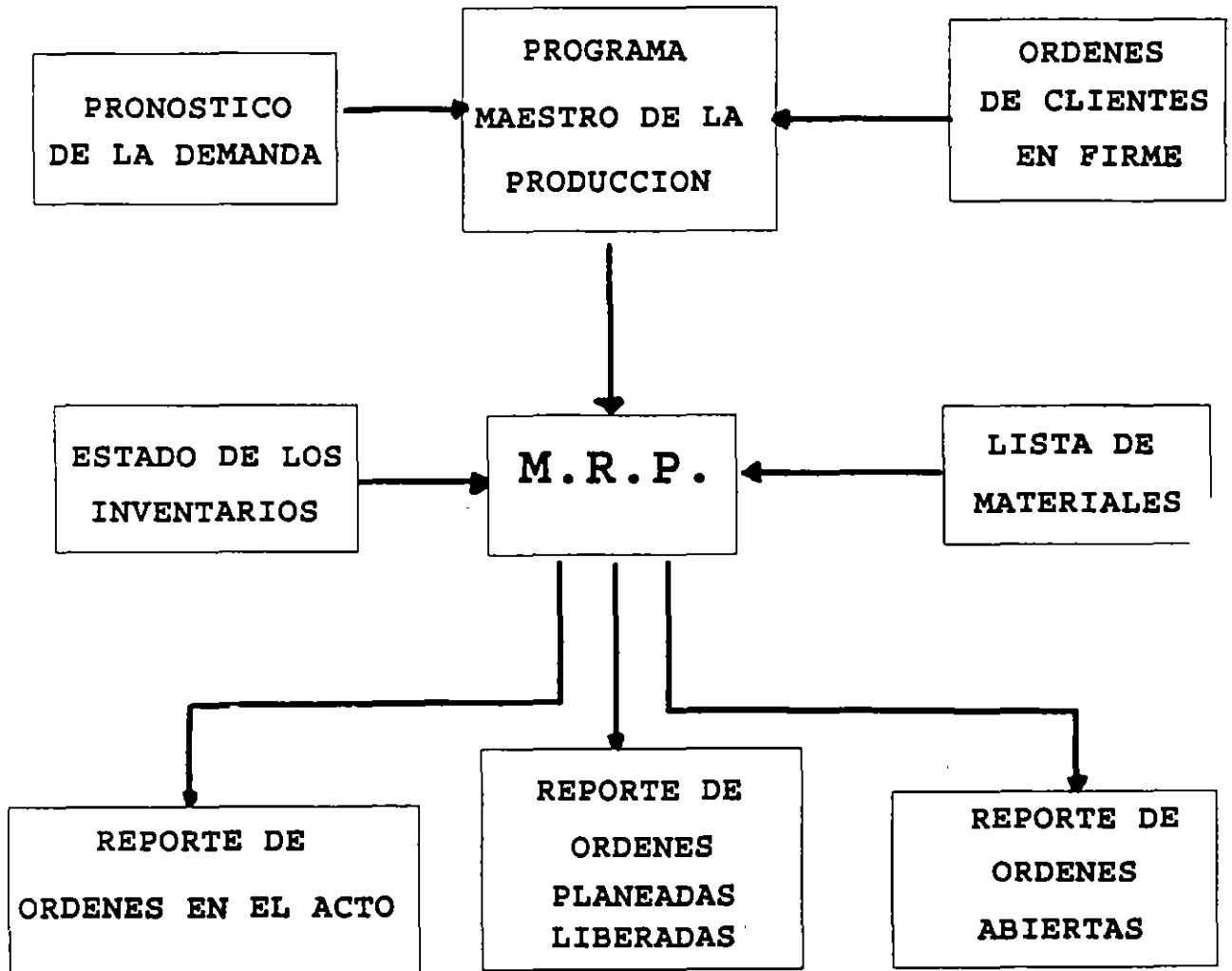


Figura 1.3.

Las tres entradas del sistema MRP son:

*Programa maestro de producción (MPS<sup>2</sup>).*

Dicho programa se prepara basándose en las órdenes de clientes en firme y en el pronóstico de la demanda. Indicando exactamente lo que se requiere de cada artículo y cuándo se debe producir, para satisfacer la demanda.

*Lista de Materiales.*

Indica la cantidad de materiales o componentes, así como de ensambles, que se requieren para producir un artículo y satisfacer al MPS. Es aquí donde la computadora tuvo su mayor influencia, ya que facilitaba los cálculos de materiales y ensambles que se requerían.

*Estado de los inventarios.*

Aquí se concentra la información de manera ordenada de los artículos que se requieren para producir, según se vayan necesitando en la fábrica.

La computadora tiene influencia en esas tres entradas, ya que ayuda a calcular la cantidad de artículos disponibles, que se pueden utilizar para producir en un cierto período y, si no se tienen todos los materiales necesarios, la computadora entrega un reporte de las cantidades de materiales que se deben solicitar; así como cuándo se van a necesitar dichos materiales para poderlos tener en el momento que se comiencen a producir los artículos e indica las cantidades ya ajustadas a un tamaño de lote, el cual se utiliza comúnmente en las compañías abastecedoras.

De la figura se puede observar que las salidas del sistema están constituidas por reportes sobre los planes de acción para órdenes liberadas y pendientes, los cuales nos ayudarán a tomar decisiones sobre las acciones que deben adoptarse para el abasto de materiales.

---

<sup>2</sup> Por sus siglas en inglés de Master Production Schedule



Estas son:

*Reporte de órdenes en el acto.*

Este reporte indica cuales órdenes de producción son liberadas durante el período de tiempo que transcurre y cuales son canceladas en este período de tiempo.

*Reporte de órdenes abiertas.*

El reporte muestra las órdenes de producción a las que se les ha dado prioridad (órdenes aceleradas), así como a las que se han retardado para su posterior liberación (órdenes desaceleradas). Dicho reporte es una lista de excepciones que incluye sólo aquellas órdenes abiertas (sin una fecha fija de liberación) por las cuales es necesario realizar alguna acción.

*Reporte de órdenes planeadas liberadas.*

Este reporte se basa en el plan de tiempo-pasado para órdenes liberadas en un período de tiempo futuro. En este reporte se determina cuándo se puede o no, llevar a cabo el MPS.

Los reportes anteriores se utilizaban para la toma de decisiones en el control de la producción.

Resumiendo, el MRP es un sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales, en un período de tiempo (el cual puede ser de una semana, un mes, medio año, etc.) para las operaciones de producción.

Como tal, está orientado a satisfacer los productos finales que aparecen en el programa maestro de producción. También proporciona resultados, tales como las fechas límite para tener los componentes, las que posteriormente se utilizan para el control de la producción.

### **1.2.2 Ventajas del MRP**

Los sistemas MRP están concebidos para proporcionar lo siguiente:

**Optimización de inventarios.** El MRP determinara cuántos componentes de cada uno se necesita y cuándo hay que llevar a cabo el plan maestro. Permite que el Gerente de Compras adquiera el componente a medida que se necesita, por tanto, evita los costos de almacenamiento continuo y la reserva excesiva de existencias en el inventario.

**Incrementar la eficiencia en los tiempos de espera en la producción y en la entrega.** El MRP identifica cuáles de los muchos materiales y componentes necesita (cantidad y ritmo), disponibilidad, y qué acciones (adquisición y producción) son necesarias para cumplir con los tiempos límite de entrega. El coordinador de decisiones sobre inventarios, adquisiciones y producción resulta de gran utilidad para evitar las demoras en la producción. Concede prioridad a las actividades de producción, fijando fechas límite a los pedidos del cliente.

**Incremento en los niveles de servicio.** Las promesas de entrega realistas pueden reforzar la satisfacción del cliente. Al emplear el MRP el departamento de producción puede darle a mercadotecnia la información oportuna sobre los probables tiempos de entrega a los clientes en perspectiva. Las órdenes de un nuevo cliente potencial pueden añadirse al sistema para mostrarle al administrador cómo se puede manejar la carga total revisada con la capacidad existente. El resultado puede ser una fecha de entrega más realista.

**Incremento en la productividad.** El MRP aumenta la productividad por consiguiente, la producción se realiza con menos personal indirecto, y con menos interrupciones no planteadas en la producción, ya que la base de MRP es tener todos los componentes disponibles, en tiempos adecuadamente programados. La información proporcionada por el MRP estimula y apoya las eficiencias en la producción.

## **1.3 La integración de las empresas, a partir de los ochentas (MRP II)**

### **1.3.1 ¿Que es el MRP II?**

El siguiente paso en técnicas de producción fue marcado por la globalización de la empresa, es decir conseguir un sistema que pudiera controlar no solo el área de producción, sino todas las demás áreas que componen a la empresa.

A éste sistema se le denominó Planeación de Recursos de Manufactura (MRP II<sup>3</sup>).

Mientras que el MRP buscaba sólo cubrir las necesidades de los materiales y los recursos anticipadamente, para cumplir con la función de reabastecimiento, el MRP II es una metodología administrativa que incluye la técnica MRP pero considerando la totalidad de las funciones administrativas de la empresa, buscando cumplir con los requerimientos del cliente.

Durante los ochentas se difundió ampliamente esta técnica en los países occidentales (principalmente en Norteamérica y el oeste de Europa) y mucho tuvo que ver el advenimiento y difusión de las microcomputadoras, ya que proporcionó a las compañías más pequeñas la facilidad de adquirir computadoras y, de esta forma, el control de mayores cantidades de información.

En el diagrama de la figura 2.3 se exponen los elementos del MRP II que funcionan de manera integral, de tal forma que el entendimiento del concepto MRP II sea lo más claro y completo posible.

Dentro del diagrama se puede observar al plan de negocios, el cual comienza desde la declaración de la misión de la empresa, que consiste en una articulación clara y bien orientada de los objetivos empresariales. La visión y valores de la empresa deben proporcionar una orientación administrativa definiendo el tipo de negocio, o bien, qué tipo de negocio se quiere ser en el futuro.

El plan de negocios define a su vez los artículos que se desean vender así como el nicho de mercado de dichos artículos.

---

<sup>3</sup> Manufacturing Resource Planning

# Diagrama de MRP II

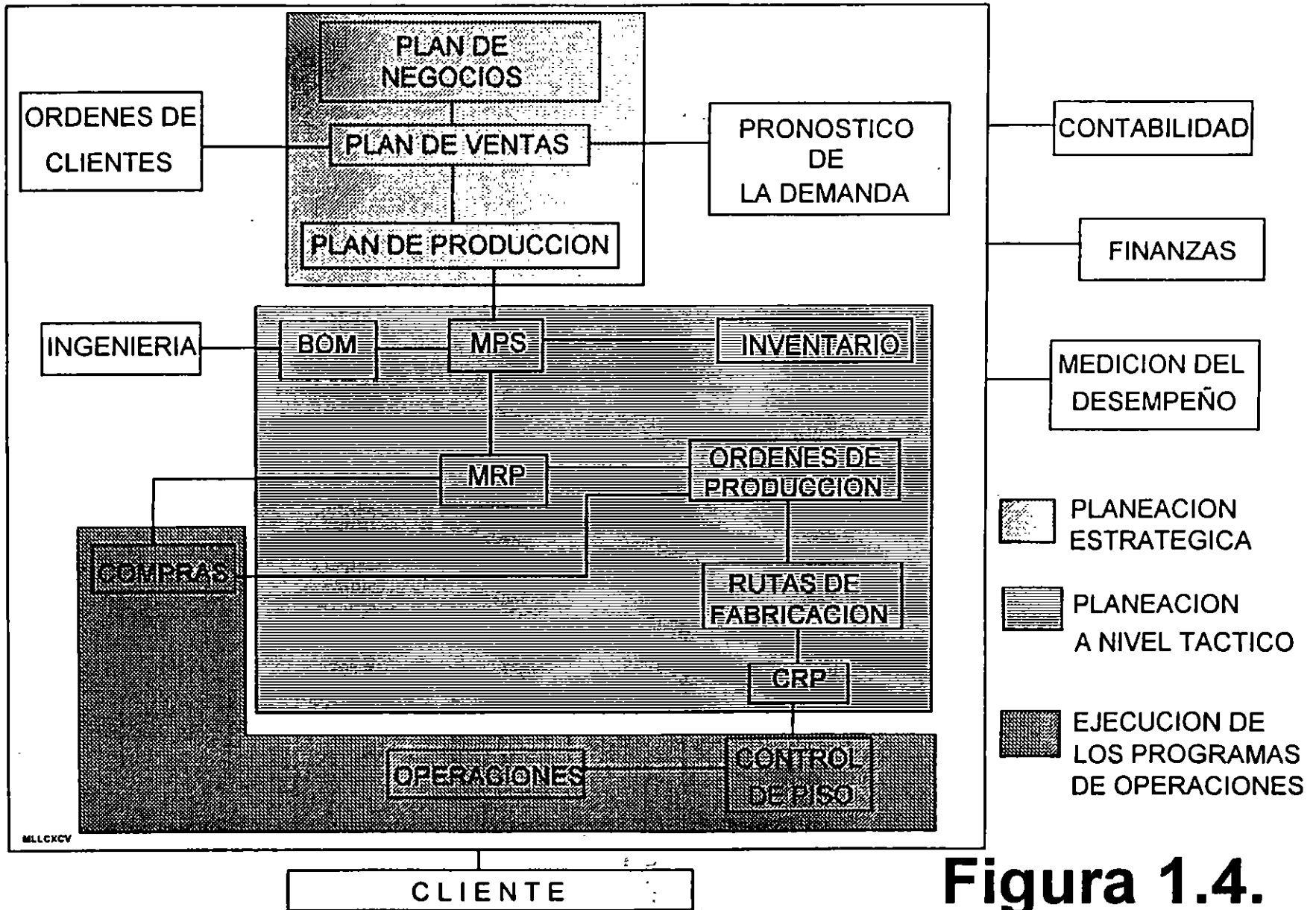


Figura 1.4.

Después de tener definido el plan de negocios, los mandos medios se unen para formular el plan de ventas en el que, usando términos económicos y financieros, unitarios y de mezcla de productos se indica lo que se espera vender.

Para formular este plan de ventas se necesitan tres elementos fundamentales: historia (o antecedentes) y experiencia, pronósticos económicos y planes de mercadeo de la empresa.

Es importante contar con una base histórica, ya que con ella sabremos el comportamiento de los mercados metas y se podrá realizar un pronóstico de ventas, lo más apegado a la realidad que unido a las órdenes en firme de los clientes, constituyen gran parte del plan de ventas, como se observa en el diagrama.

Los planes de mercadeo de la empresa definen las estrategias empresariales en cuanto a productos, utilidades, precio, publicidad, promoción y distribución establecidas por el plan de negocios.

El siguiente elemento del diagrama es el plan de producción, que se basa en el plan de ventas y cuyo objetivo es establecer los productos que se han de fabricar, tarea que realizan la gerencia de producción. El objetivo del plan de producción es equilibrar la totalidad de la demanda ocasionada por los pedidos de la clientela y los pronósticos en contra de la totalidad de los recursos en los inventarios de capacidad.

Los tres planes anteriores son conocidos como *planes a nivel estratégico*. La planeación es dinámica y los planes tienen un impacto recíproco y, por consecuencia, los planes necesitan actualizarse para ponerlos acordes a los cambios del medio comercial.

Los objetivos del MPS son incrementar el nivel de servicio a los clientes y mejorar el uso de los recursos de manufactura. El MPS toma las tasas mensuales del plan de producción para cada línea de productos y las convierte en una mezcla de productos semanal, identificando los modelos, características y opciones específicas del producto a elaborar, apoyándose en las listas de planeación, inventarios de seguridad, órdenes de clientes en firme y pronósticos de ventas.

El Programa Maestro impera sobre todos los programas de fabricación y mantiene la confiabilidad general del sistema. Debe ser revisado y actualizado por lo menos una vez por semana para garantizar su exactitud y mantenerlo al día. Si no se logra lo anterior, los diversos departamentos elaborarán programas informales y la empresa carecerá de un plan integral.

El MPS es la entrada al MRP, o la explosión de todos los recursos necesarios para realizar la producción, utilizando las listas de materiales (BOM<sup>4</sup>) las que determinan la cantidad requerida de cada componente y describen la secuencia en que son utilizados en el proceso de producción, desde los primeros niveles de materia prima hasta el producto terminado. Cabe mencionar que las listas de materiales se deben mantener actualizadas mediante la notificación del departamento de ingeniería, a través de una orden de cambio de ingeniería, cambios que se efectúan por varias causas, como el mejoramiento del producto, problemas de fabricación, mejoramiento de calidad, vida del producto, etc...

La ya mencionada explosión de recursos, genera una serie de instrucciones para llevar a cabo la demanda requerida por el MPS en la planta. A esas instrucciones se les conoce como órdenes de producción, que pueden ser de dos tipos: en firme o planeadas.

*Las ordenes en firme* se generan en el caso de que se cuente con todos los materiales necesarios para comenzar a producir.

Con las órdenes de producción en firme y con las rutas de fabricación (listas de operaciones que describen el proceso a seguir para fabricar un producto), se establece la secuencia en que se realizan las operaciones, y se genera el **Plan de Requerimientos de Capacidades (CRP<sup>5</sup>)**, con el fin de equilibrar el trabajo a realizar con los recursos de fabricación disponibles, planeando y distribuyendo la carga de trabajo en el tiempo adecuado.

Si no existe la capacidad necesaria, se debe generar un nuevo MPS y comenzar de nuevo con la explosión de materiales (reprogramación de órdenes de producción).

El conjunto del MPS, MRP y CRP se les llama *planeación a nivel táctico*, el cual traduce las tasas mensuales por línea de productos en programas semanales basados en la mezcla de productos, que son revisados semanalmente.

Para asegurar el cumplimiento de las órdenes de producción, se lleva a cabo el **Control de Piso**; o actividad que implementa y controla el programa de fabricación para asegurar su desarrollo, tal como fue planeado. El Control de Piso programa, e implementa cada centro de operación o de trabajo, lo que se realiza mediante la ejecución de los programas de fabricación, el seguimiento e información sobre el progreso de producción y la medición del desempeño o rendimiento de la producción.

---

<sup>4</sup> Por sus siglas en inglés de Bill Of Materials

<sup>5</sup> Por sus siglas en inglés de Capacity Requirements Planning

**Las órdenes planeadas.** Si no se cuenta con los materiales necesarios para cumplir con la demanda entonces el MRP genera órdenes planeadas, las que se pasan al departamento de Compras, en donde se emiten requisiciones de compras, para tener los materiales con los que no se cuenta en el inventario. Al ser aprobadas estas requisiciones se convierten en órdenes de compras.

Para poder adquirir los materiales necesarios en la producción, se debe tener un sistema de proveedores, que indique las características del proveedor de acuerdo a los materiales demandados, así como los tiempos de entrega (tiempo necesario para producir y entregar los materiales después de que se coloca un pedido), que deben ser lo más cercano posible a la fecha en que se han de utilizar en la producción, de otro modo, si se surten antes, se produce un período de espera en Inventario hasta que se necesiten los materiales, y si se entregan después de la fecha, producen demoras en el programa de fabricación

Finalmente estos materiales recibidos son surtidos conforme a las órdenes de producción planeadas y generadas por el MRP, con lo que pasan a ser órdenes en firme siguiendo los pasos anteriormente descritos.

A la realización del programa de Compras y Control de piso, se le conoce como **la ejecución de los programas de operación.**

Para terminar se observa en el diagrama que a todo el sistema se unen tres partes muy importantes de la empresa: Finanzas, Contabilidad y Medición del Desempeño.

Finanzas desempeña el papel de administrar los capitales necesarios para la operación de la empresa. Contabilidad registra los movimientos contables que pueden ser, obligaciones o deudas, así como pertenencias y utilidades, actualizándose de manera inmediata gracias a la comunicación generada por el MRP II, y ahorrando tiempo y recursos.

La Medición del Desempeño en el sistema MRP II, enfoca el desempeño total en la operación de la empresa, midiéndolo en términos de un porcentaje, que se obtiene de dividir lo ejecutado entre lo planeado. Este punto se amplia más en el capítulo cuatro.

Resumiendo, el MRP II es un sistema de trabajo que genera la infraestructura de organización y flujo de información empresarial apoyándose en la tecnología de cómputo como una herramienta, no necesariamente indispensable (dependiendo del tamaño de la empresa), ya que un sistema de cómputo sólo funciona si son utilizados los conceptos de MRP II correctamente.

Es importante hacer notar que un sistema MRP II, no busca cumplir una función de reabastecimiento, ni tampoco busca satisfacer los requerimientos de producción, como objetivos únicos y totales. Los sistemas MRP II van más allá de estos fines logrados totalmente con las técnicas mencionadas en las secciones anteriores. El MRP II busca integrar todas las áreas de la empresa, combinándolas y mejorándolas para que juntas trabajen satisfaciendo al cliente.

### ***1.3.2 Ventajas del MRP II.***

Además de las ventajas del MRP que están incluidas en este sistema, podemos mencionar que el MRP II es un sistema de lazo cerrado, a diferencia del MRP en el cual sólo se introducen los datos de producción sin obtener más allá de un reporte (en el que se indican cantidades detenidas o liberadas), en el MRP II, la información se realimenta y se toma en consideración para poder ajustar o realizar de nuevo la planeación con base a situaciones reales y de forma casi inmediata, dejando las decisiones claves al encargado de la planeación, y evitando las distracciones en cálculos y problemas menores.

Es un sistema que lejos de dividir las opiniones y respuestas de las partes de la empresa en conflicto (como por ejemplo la de producción y la de ventas), las une para poder definir los objetivos a alcanzar y cumplir con el fin más importante, el servicio al cliente.

Es un sistema que nos permite organizar a la empresa de manera interna, ya que ninguna área de ella queda excluida, al crear un flujo de información estrecho con todos los puntos de la empresa.

### ***1.3.3 El MRP II como un sistema de información.***

El concepto de sistemas de información es utilizado ampliamente a raíz de la invención de las computadoras, las que permiten almacenar, organizar y mostrar en cuestión de segundos, grandes cantidades de información (dependiendo del tipo de información y computadora que se utilice), es por ello que las nuevas tecnologías se apoyan ampliamente en las computadoras para poder acelerar funciones y evitar trabajos repetitivos.

Uno de los puntos más importantes sobre el sistema MRP II es que nos permite, a través de la utilización de la computadora, tener comunicado todo el sistema productivo, creando canales convenientes para poder generar la integración de la compañía.



Pero como en todo sistema de información, el punto más importante es identificar dónde se genera la información, dónde se requiere almacenar, quien la necesita, así como quién es el responsable de generarla, quién de almacenarla y quién de desecharla. Las funciones deben de ser totalmente especificadas, para poder asignar responsabilidades ya que sólo en esa medida puede funcionar correctamente el sistema.

Muchas personas que no conocen a fondo la utilidad de un sistema como el MRP II, llegan a pensar que sólo se trata de un software de computación, sin identificar que el soporte es precisamente el programa de software, del cual a nivel comercial existen muchos títulos y corren bajo diferentes plataformas (hardware).

La selección tanto del software como del hardware depende en gran medida de las necesidades y tipo de cada empresa que desee instalar el sistema, lo que no cambia es la forma en como funciona el sistema MRP II, por lo que es muy importante entender su mecánica.

Una vez que la empresa ha identificado las responsabilidades de generación, utilización y desecho de la información el instalar el MRP II será más sencillo porque ayudará a todos los procesos mencionados, liberando carga de trabajo a los empleados y administradores.

En el siguiente capítulo se tratara con mayor amplitud éste tema, indicando la forma de obtener la información para determinar si la empresa está en una fase óptima para instalar un sistema MRP II, o si necesita mejorar algunos aspectos antes de dar el paso a una tecnología apoyada en sistemas de información.

## 1.4 Otra alternativa para la administración de inventarios

La dinámica actual en las empresas está forzando a que se aceleren y se perfeccionen nuevas formas de organizar y administrar la producción. En los países asiáticos los sistemas MRP II no tuvieron gran éxito. En esos países la técnica asociada al manejo de la función de reabastecimiento fue la que se conoce como justo a tiempo o JIT<sup>6</sup>.

Dentro de este contexto existen actualmente dos tendencias, una de ellas es implementar a partir de cero la técnica JIT y la otra es implementar el sistema MRP II como base de organización y así adoptar la tecnología JIT.

Esta última es muy apoyada por su conveniencia, ya que cuando la empresa ya está organizada se facilita la implementación de la nueva tecnología.

### 1.4.1 Definición del JIT

Como se mencionó, la contraparte del MRP II es la técnica japonesa JIT, que es un sistema de manufactura cuyo objetivo es optimizar procesos y procedimientos para reducir el desperdicio en sistemas continuos. Teniendo *disponible a todos los elementos de producción en el momento que se necesite, ni antes ni después.*

El tener disponibles los elementos de la producción, o el tenerlos en el momento justo de la utilización, implica eliminar los inventarios.

El JIT exige tener una gran organización y disciplina, como en el MRP II, pero el JIT no sólo es un cambio en la forma de comunicación de todos los departamentos de la empresa, sino también es un cambio de mentalidad. *Dicho cambio no sólo afecta a la empresa que lo propone, también exige un cambio en el entorno de la empresa para que la tecnología funcione.*

El JIT consiste en dar pasos en corto. La manera de cómo se dispara la producción en JIT, es por medio de las órdenes en firme repercutiendo en que sólo se produce lo que se va requiriendo.

---

<sup>6</sup> Por sus siglas en inglés de Just-In-Time

A través de un sistema de arrastre, el JIT va controlando la cantidad de material necesario para realizar la producción. El sistema de arrastre no es más que un método por el cual se substituye una tarjeta (llamadas de Kan Ban en Japón) por una pieza que se necesite de la estación inmediata anterior de trabajo y esto se repite una y otra vez, hasta llegar al cliente inicial, el que dio inició la cadena para la producción.

Es por eso que el disparador de la producción en una técnica JIT se realiza por medio de pedido u orden en firme, y no por inventario, además el sistema es continuo ya que va ligado por medio de las tarjetas que van pidiendo el material necesario en el tiempo necesario.

En U.S.A. las tarjetas son substituidas por luces de colores, dando la facilidad de no solo indicar la cantidad faltante, cuando ya se está usando, sino que también previene de la falta de material a través del código de colores en las luces.

#### ***1.4.2 Ventajas del JIT***

Los usuarios del JIT, aluden a su tecnología un control mas estricto de la calidad, por que se da un seguimiento más específico a los procesos y a los materiales que se manejan a través de un sistema de arrastre, el que consiste en un sistema continuo de fabricación.

Por lo tanto, se conoce en ese momento cómo fue realizada o en qué condiciones fue comprado el componente que se necesitó y se hace a un lado la teoría de muestreo de lotificación, en donde se manejan cantidades enormes de materiales y se necesita hacer análisis detallados de la calidad, que por la cantidad corren un riesgo mayor de ser erróneos.

Además, al disminuir el manejo de cantidades enormes de material se elimina el cálculo del tamaño de lote económico más conveniente para realizar los pedidos, generando una disminución considerable en los inventarios y permitiendo flexibilidad en éstos.

#### ***1.4.3 Debilidades del JIT***

El JIT tiene sus limitaciones, quizá la más grande de ellas es que funciona en lugares geográficos pequeños. Recordemos que se inició en Japón, en donde son reducidas las distancias entre las ciudades.

En países como U.S.A. o México, los lugares de dónde se obtiene la materia prima y dónde se realizan las transformaciones de la materia prima, muchas veces son extremadamente lejanos, por lo tanto esto complica la técnica JIT.

Se han intentado implementar con algún éxito la técnica JIT en la industria automotriz. Esto consiste en crear polos de desarrollo alrededor de la planta principal de ensamblaje, para poder disminuir las distancias y tener los productos con mayor rapidez.

Sólo que el JIT establece que se debe tener una organización tanto interna como externa en la fábrica que adopte esta metodología; porque el JIT aparte de exigir una buena infraestructura de comunicación en general ( la comunicación electrónica, y la de vías terrestres), también exige que las empresas involucradas en la metodología sean sanas en su interior y, puedan cumplir con los compromisos adquiridos para una producción continua.

Otro inconveniente del JIT es que sólo planea a corto plazo, quizá lo más que logra planear es el siguiente período de tiempo de producción, por lo que sólo responde a cambios a corto plazo, sin darnos un panorama más amplio del negocio.

#### ***1.4.4 Unión del MRP II con el JIT.***

Si se comparan las dos tecnologías podemos encontrar que el MRP II puede planear a futuro, lo que no puede realizar el JIT. Sin embargo, los que aplican la técnica del JIT no ven con buenos ojos que el MRP II se apoye en sistemas de cómputo, puesto que para implementarlo es necesario invertir tanto en software como en hardware.

Ven como un inconveniente la actualización del sistema de cómputo, puesto que si no se lleva a cabo en el momento de realizar la explosión (operación central del MRP II), se generarán errores.

Por supuesto que éstos no son provocados por el sistema de cómputo, sino por no contar con la información correcta, generándose una desconfianza en el sistema y por consecuencia un abandono en su actualización, porque al obtener datos erróneos, los encargados de actualizar el sistema no realizan de manera eficiente su actualización, apoyándose en que en él, sólo se obtienen fallas, y provocan el declive de la técnica MRP II.

Esto se puede evitar cuidando en todo momento motivar a los recursos humanos asignados para mantener el sistema, y a los involucrados en todo el proceso de planeación y producción.

Ahora bien, la forma de aplicar cada una de las técnicas al proceso productivo es diferente puesto que el MRP II va paralelamente con la producción, por lo tanto puede planear y decidir a futuro, y es por eso que se debe tener cuidado, ya que sino se mantienen actualizadas las dos partes (la de planeación y la de producción), se puede llegar a una incongruencia catastrófica en donde el MRP II no se actualice quedando la producción desfasada.

Por otro lado, el JIT funciona empujando a la producción se basa en el sistema de arrastre y es por ello que si el antecesor (lo que llega a la fábrica), no tiene una metodología JIT el sistema falla, y no puede realizar bien sus funciones, porque el JIT no sólo involucra el interior de la fábrica, sino también involucra y está determinado en gran parte por el entorno de la fábrica.

En los últimos años a través de estas observaciones tanto a la técnica JIT como a la de MRP II, se han realizado varias mejoras en cada una de ellas, por ejemplo en el MRP II se incluyen apartados para manejar los productos a través de la metodología JIT, y se ha reconocido que si las dos se ponen en marcha, se puede mejorar a la empresa, porque mientras una planea de manera global (MRP II), la otra lo hará de manera detallada (JIT), por lo tanto no son del todo contradictorias, sino que complementarias.

Es muy importante mencionar que autores como P.J. O'Grady (1992), proponen instalar primero un sistema MRP II, para organizar de manera interna la empresa y posteriormente implementar un sistema JIT para controlar tanto externa como internamente la producción de manera continua.

En resumen, sabemos que existen otras formas de organizar y programar la producción, y entre las más fuertes desde hace unos años está el JIT; pero por su estructura y su formalidad la técnica MRP II es la más indicada para México, ya que permite organizar a la empresa en su totalidad para convertirla en un sistema productivo a nivel mundial, permitiendo que, al alcanzar un nivel deseado de organización se puedan implementar otras técnicas de control de producción que aumenten la productividad, y la eficiencia del sistema productivo.

# Towards a taxonomy of CIM activities

L. M. CAMARINHA-MATOS, H. PINHEIRO-PITA, R. RABELO and J. BARATA

**Abstract.** The need for a taxonomy of CIM activities is introduced as a basic requirement to facilitate mutual understanding among the members of multidisciplinary groups involved in CIM. A preliminary proposal for such a taxonomy is presented, mainly as a starting platform to promote discussion and to act as a catalyser towards the achievement of a truly comprehensive taxonomy of CIM activities.

## 1. Introduction

### 1.1. Motivation

CIM is a multidisciplinary area requiring the contributions of a large number of experts from different fields. As a consequence, multiple views of what a manufacturing system is and how it can be decomposed have to be considered. The inherent complexity of the topic is increased by this diversity of understandings, which constitutes a tremendous barrier for any newcomer and a non-negligible obstacle for those already in the field.

Most overviews of the field, as found in the literature, present particular views of their authors or the perspective of a particular 'school', usually biased by their origins or scientific background. Some of these views are even contradictory.

The same difficulty is usually found in any cooperative project involving different R&D groups. A common approach in many projects is to spend some initial efforts trying to establish common glossaries and taxonomies as a prerequisite for successful communication among members. Unfortunately, most of these efforts remain confined to the original consortia and only rarely become available to other groups.

### 1.2. First proposal

The taxonomy of activities proposed in this paper is intended as a contribution towards the definition of a

minimal CIM Taxonomy. It is obviously an incomplete taxonomy and the rough definitions presented, in spite of the effort made, are not precise and not formal. The levels of detail are not uniform for all branches of the taxonomy. The objective is to propose an initial basis to start a wider discussion and, possibly, to act as a 'catalysing' factor to gather contributions from other groups. It is to be noted that new technologies and paradigms might change the structure of any taxonomy.

### 1.3. Origin

This work originated inside the Esprit CIM-PLATO project of the European Community, as part of an attempt to achieve a common glossary for the members of the consortium. This project involved the participation of 14 R&D groups (universities and industry) from seven countries. A task force, coordinated by the group of the New University of Lisbon, was established to achieve such a glossary. The current version of the taxonomy is a revised version of the initial CIM-PLATO taxonomy.

## 2. Taxonomy of engineering activities

In the proposed taxonomy only engineering-related activities for discrete manufacturing are considered (Figure 1).

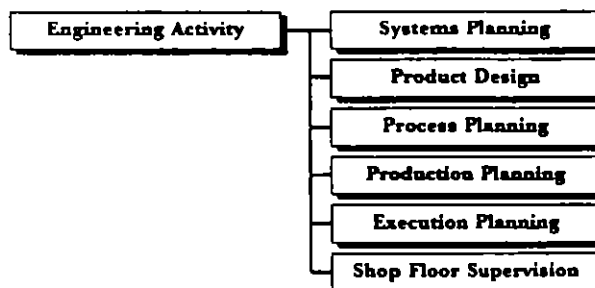


Figure 1. Main taxonomic groups.

*Authors:* L. M. Camarinha-Matos, H. Pinheiro-Pita, R. Rabelo and J. Barata, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2825 Monte Caparica, Portugal. E-mail: [cam, hp, kadu, jab]@fct.unl.pt

## 2.1. Systems planning

Design of manufacturing systems including equipment-related aspects, but also information and software (Figure 2).

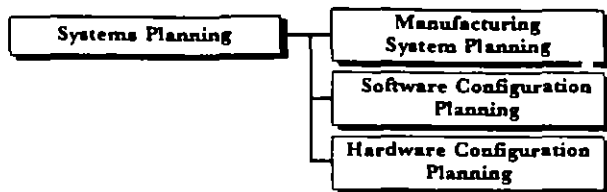


Figure 2. Systems planning activities.

### 2.1.1. Manufacturing system planning

Generation of a manufacturing system configuration, i.e. selection of components (according to a hierarchical decomposition—factory, workshop/line, cell, Figure 3) and definition of their structural interrelationships. The planning of the material's routes inside these three levels is also performed by this activity.

For each level, the planning activity can be decomposed into two areas: (i) configuration design; and (ii) configuration simulation and evaluation.

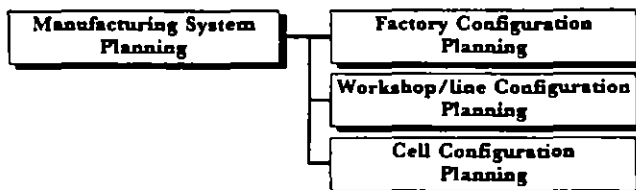


Figure 3. Activities in manufacturing system planning.

#### 2.1.1.1 Factory configuration planning (Figure 4)

Definition of a manufacturing system at macroscopic level. It includes the identification of needed workshops, the definition of the factory's global topology and layout

and the routes of materials among workshops. As a complement to the design phase, evaluation and simulation activities are also included.

##### 2.1.1.1.1 Factory design

Macroscopic design of a factory configuration in terms of its workshops, including the planning of the routes of materials among them.

###### 2.1.1.1.1.1 Workshop selection

Selection of workshops, from a predefined library of generic models (partial reference model), including processing and storing units, to be included into a factory configuration.

###### 2.1.1.1.1.2 Factory structure generation

Generation of geometrical and topological relationships among factory components.

###### 2.1.1.1.1.3 Factory material routes design

Planning of global routes of materials within the factory, i.e. map of all inter-workshops routes.

##### 2.1.1.1.2 Factory evaluation/simulation

Graphical simulation and evaluation of a factory configuration including the map of all routes of materials.

###### 2.1.1.1.2.1 Factory topology and layout analysis

Graphical simulation and evaluation of a factory configuration.

###### 2.1.1.1.2.2 Factory optimization

Generation of a new factory layout/topology based on a previous layout and its evaluation results.

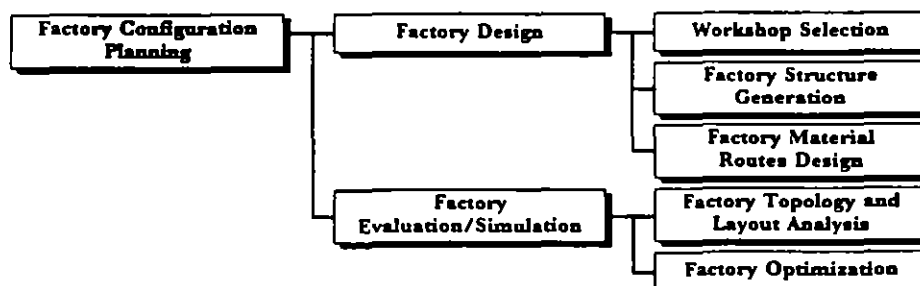


Figure 4. Activities in factory configuration planning.

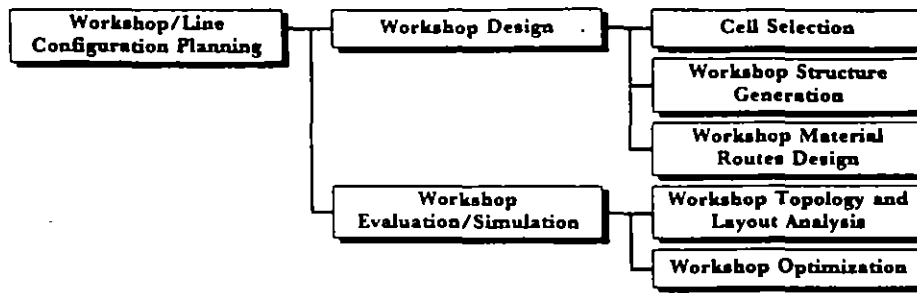


Figure 5. Activities in workshop or line configuration planning.

#### 2.1.1.1 *Workshop/line configuration planning* (Figure 5)

Design and evaluation of a workshop or line configuration. It includes the selection of its constituting cells and the design and evaluation of their inner flows of materials.

##### 2.1.1.2.1 *Workshop design*

Design of a workshop configuration by deciding on the constituting cells, their interrelationships and the definition of possible local material flows.

###### 2.1.1.2.1.1 *Cell selection*

Selection or identification of cells/lines to be included into a workshop configuration.

###### 2.1.1.2.1.2 *Workshop structure generation*

Definition of the geometrical and topological relationships among workshop components.

###### 2.1.1.2.1.3 *Workshop material routes design*

Design of all material flows within the workshop.

##### 2.1.1.2.2 *Workshop evaluation/simulation*

Graphical simulation and evaluation of a workshop configuration including the map of the material flows, in order to determine basic parameters like throughput, size of queues/buffers, bottlenecks, etc.

##### 2.1.1.2.2.1 *Workshop topology and layout analysis*

Graphical simulation and evaluation of a workshop configuration.

##### 2.1.1.2.2.2 *Workshop optimization*

Generation of a new workshop layout based on a predefined layout and its evaluation results.

#### 2.1.1.3 *Cell configuration planning* (Figure 6)

Design and evaluation of a cell configuration.

##### 2.1.1.3.1 *Cell design*

Design of a cell configuration in terms of its components and their interrelationships. Group technology is a common approach in this activity.

###### 2.1.1.3.1.1 *Cell components selection*

Selection of manufacturing components to be included into a cell configuration.

###### 2.1.1.3.1.2 *Cell structure generation*

Generation of geometrical and topological relationships between cell components.

##### 2.1.1.3.2 *Cell evaluation/simulation*

Graphical simulation and evaluation of a cell configuration. Parameters, like reachability of working

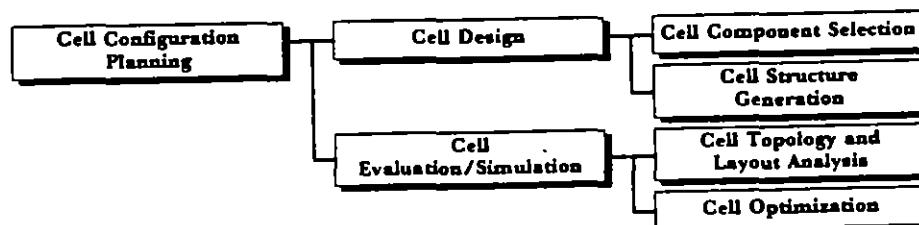


Figure 6. Activities in cell configuration planning.



positions, collision-free trajectories, cycle times, buffers size, deadlock potential, etc., may be determined.

2.1.1.3.2.1 Cell topology and layout analysis

Analysis of the functionality of a predefined cell layout and topology.

2.1.1.3.2.2 Cell optimization

Generation of a new cell layout based on a predefined one and its evaluation results.

2.1.2. Hardware configuration planning (Figure 7)

Planning of the computational environment to support the CIM information system. It includes the architecture design and equipment selection.

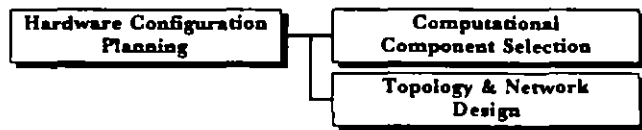


Figure 7. Activities in hardware configuration planning.

2.1.2.1 Computational components selection

Activity responsible for the selection of the computational equipment needed for the CIM infrastructure. Equipment dimensioning and operating software selection are part of this activity.

2.1.2.2 Topology and network design

Design of the computational network and definition of all logical inter-dependencies.

2.1.3. Software configuration planning (Figure 8)

Design of the global software architecture, including the 'computer-aided' functionalities for planning, design and

operational phases, as well as the information integration aspects.

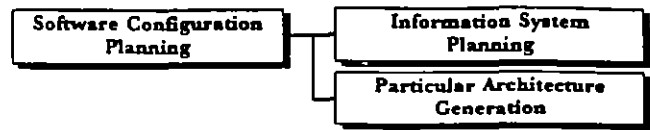


Figure 8. Activities in software configuration planning.

2.1.3.1 Information system planning (Figure 9)

Planning of the information support system, including the design of the software configuration, information integration supporting infrastructure, management and information acquisition services.

2.1.3.1.1 Information modelling

Definition of enterprise-wide shareable information models and the logical structure of the CIM information system. Standards for information models like STEP, Mandate, Parts Library, are progressively being demanded.

2.1.3.1.2 Information management

Development of information management subsystems including maintenance, integration, consistency checking, inspection/presentation and query/translation services.

2.1.3.1.2.1 Information management services design

Design and installation of the CIM information management system, including the issues of technology selection, interoperability, persistence and distributed repositories.

2.1.3.1.2.2 Information exchange services

Selection of standards for information interchange and modes of communication (loose and tight connections). Support to STEP libraries and other standards are included in this activity.

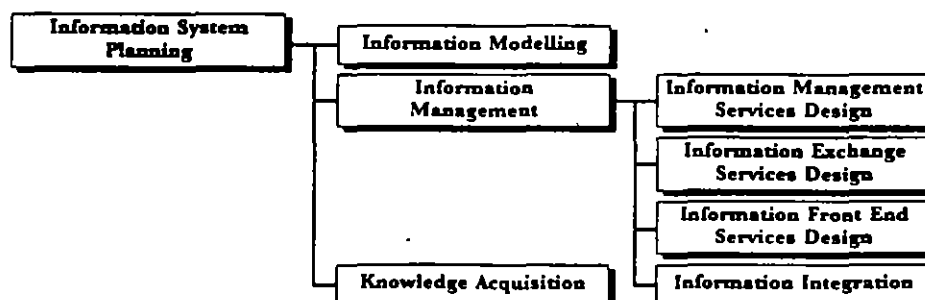


Figure 9. Activities in information system planning.

#### 2.1.3.1.2.3 Information front-end services design

Design of the front-end services to the enterprise-wide information system, including human graphical interfaces and interaction with non-conventional data sources and consumers, like sensorial systems and equipments.

#### 2.1.3.1.2.4 Information integration

Planning all aspects of enterprise-wide information integration, like common models, mappings, integration of views, consistency checking, redundancy aspects, etc.

#### 2.1.3.1.3 Knowledge of acquisition planning

Planning of information and knowledge acquisition methods including machine learning techniques and their integration within the overall information system functionalities.

#### 2.1.3.2 Particular architectures generation/ derivation (Figure 10)

Activity responsible for the derivation of CIM software architectures for particular enterprises, based on CIM reference models and a catalogue of application software tools. Computer-aided software engineering methodologies are progressively being applied in this area.

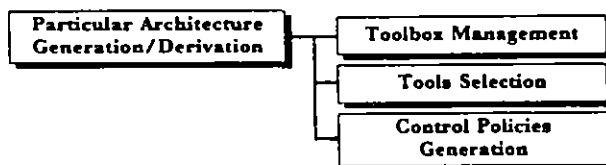


Figure 10. Activities in particular architecture generation.

##### 2.1.3.2.1 Toolbox management

Set of activities related to the creation, maintenance, inspection and update of an electronic catalogue of CIM software tools and reference models.

##### 2.1.3.2.2 Tools selection

Specification of a functional model for a particular software architecture and selection of tools, from a catalogue, to implement the desired functionalities.

##### 2.1.3.2.3 Control policies generation

Definition of supervision policies for an integrated architecture [federation] of software modules according to the installed business processes/enterprise activities. In other words, creation of a business

processes interpreter. Definition of control strategies in platforms for concurrent engineering is a particular example of this activity.

## 2.2. Product design

Design of a product—and its parts—including functionalities, geometric modelling, topologic and layout data, tolerances and material specification, i.e. an activity leading to the definition of all technical product data. Standards like STEP and Parts Library might have a strong impact on this activity (Figure 11).

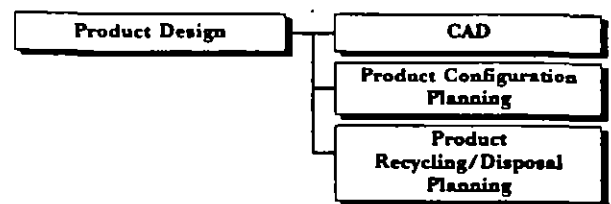


Figure 11. Product design activities.

### 2.2.1. Computer-aided design (CAD)

Activity classically related to geometric modelling of product parts, drafting and documentation. 'Intelligent' CAD systems are expected to act more as decision support systems to help in deriving a product model from its required functionalities (Figure 12).

Design for assembly and design for manufacturing, trying to incorporate manufacturability aspects in the design phase, are precursors of a more global concurrent engineering approach, in which multiple facets are considered in the process of creating a new product:

- design aspects
- manufacturing aspects
- marketing aspects
- product disposal (recycling aspects)
- etc.

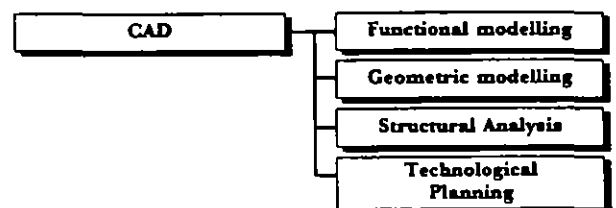


Figure 12. Activities in CAD.

#### 2.2.1.1 Functional modelling

Specification of product's functional characteristics and derivation of geometric and technologic consequences.

### 2.2.1.2 Geometric modelling

Definition of a geometric model for each part. Possible alternatives include 2D drawings, 3D modelling, and complex shapes definition (macrogeometry and microgeometry).

### 2.2.1.3 Structural analysis

Analysis of the mechanical structural behaviour of each part. Finite elements analysis (FEA) is a typical approach.

### 2.2.1.4 Technological planning

Specification of technological characteristics of each part, such as material, tolerances, surface properties, dimensioning, etc.

## 2.2.2. Product configuration planning

Elaboration of a list of product components—parts and/or subassemblies—and their interrelationships (Figure 13).

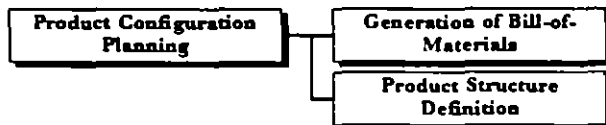


Figure 13. Activities in product configuration planning.

### 2.2.2.1 Generation of bill-of-materials (BOM)

Generation of a list of all component items that compose a finished product.

### 2.2.2.2 Product structure definition (Figure 14)

Generation of geometrical relationships between product components.

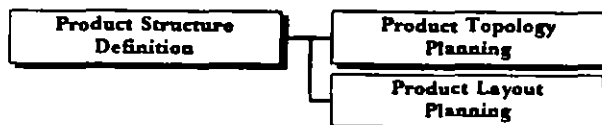


Figure 14. Activities in product structure definition.

### 2.2.2.1 Product topology planning

Generation of rough geometrical (logical) relationships between product components.

### 2.2.2.2 Product layout planning

Generation of precise geometric relationships between product components including positioning and orientation.

### 2.2.3. Product recycling/disposal planning

Analysis and planning of the product recycling possibilities and procedures, and their influence in the product design itself. Planning for disassembly is one of its subactivities.

## 2.3. Process planning

Activity responsible for the generation of a plan specifying how a product (its parts) is (are) going to be produced. It is performed when new products are introduced and/or when already existing products or parts have to be modified. Due to its complexity, advanced software tools (computer-aided process planning—CAPP) have been developed for helping the process experts in such activity (Figure 15).

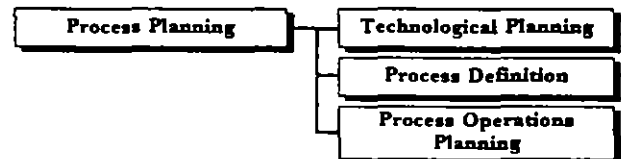


Figure 15. Process planning activities.

### 2.3.1. Technological planning

Based on the product (and its parts) model, materials and parts tolerances, technological constraints are identified.

### 2.3.2. Process definition

Once technological constraints are identified, it is possible to specify all manufacturing processes involved in the production of a product (and its parts). For example, the processes can be machining, assembly, bending, painting, welding, inspection, etc.

### 2.3.3. Process operations planning

Specification of the manufacturing operations to be applied on a product/part production, considering all aspects, like technological parameters, resources and tools, time and sequence, etc. (Figure 16).

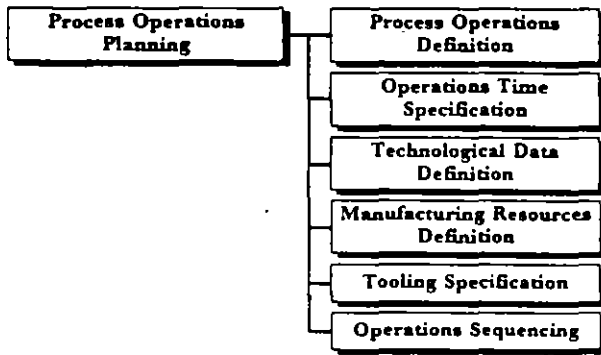


Figure 16. Activities in process operations planning.

#### 2.3.3.1 Process operations definition

For each selected manufacturing process to be applied on the product/parts, (abstract) operations have to be specified. Examples of such operations are *drill*, *polish*, *insert*, *turn*, etc. Setup requirements are also specified. Clusters of successive operations—called *steps*—to be performed on one manufacturing resource can be defined as well. It is to be noted that in the definition of such operations (or even steps) concurrent engineering concepts have strong importance for the product's production feasibility.

#### 2.3.3.2 Operations time specification

Activity responsible for the assignment of an estimated duration time to each process operation. Such assignment usually includes setup time.

#### 2.3.3.3 Technological data definition

The specification of technological information, such as feed rate, speed, rotation speed, discharge, etc. is done in association to each process operation.

#### 2.3.3.4 Manufacturing resources definition

Activity responsible for assigning operations (or steps) to some class of manufacturing resources. The level of specificity of such assignment can vary according to the manufacturing process and/or operation to be performed, or even according to the requirements and flexibility of the scheduling system. Thus, the assignment of a manufacturing resource can be made in terms of classes/types or even in terms of an exact identification of the equipment, cell, workcentre, etc. Alternative resources may be specified for the same operation. Group technology concepts are sometimes used in this area.

#### 2.3.3.5 Tooling specification

Once the technological constraints, manufacturing processes, process operations and production resources are known, next phase deals with the specification of all suitable tools for each operation. A tool can be a NC cutting tool, a robot gripper, etc. and it has also to include the corresponding supports, fixtures and special devices.

#### 2.3.3.6 Operations sequencing

Activity responsible for planning the (suitable and feasible) sequence of process operations (or steps) for the production of the product (and its parts) according to each manufacturing process. This sequence represents the technological precedence relationships between operations. Because the impact that operations sequence has on the production system performance and flexibility, alternative sequences may be also planned. It should be noted that this sequencing will be further refined, on a later stage, by the production scheduling activity.

### 2.4. Production planning

Activity responsible for specifying a *strategic* plan on how some desired production volume (of new or existing products) has to be reached, taking into account the installed production capacity, stocks and strategic objectives of the industry. Such plan is usually defined in three levels, namely long term, medium term and short term, although they (and their duration) can vary according to each industry's production type (Figure 17).

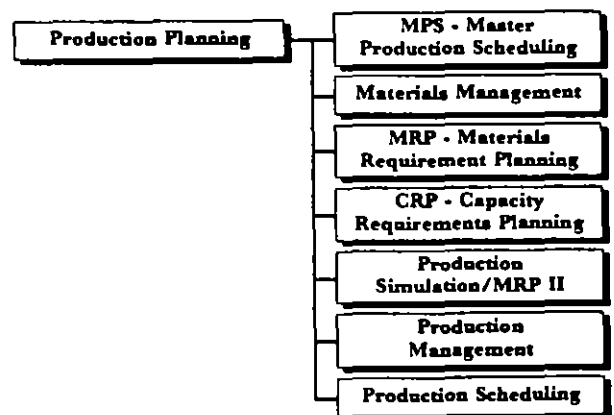


Figure 17. Production planning activities.

#### 2.4.1. Master production scheduling

Taking the industry's strategy into account, a rough plan—the MPS—is developed. The MPS basically defines

the products to be produced within certain periods of time (normally a week or a month) as well as their quantities. This planning process may be done in an interactive way, considering both material requirements and capacity requirements.

#### 2.4.2. Materials management

Management of all materials/parts used in the manufacturing of a product, according to the production plan. It considers forecasting results and/or demand independent inventory. It is also responsible for the materials cycle management (Figure 18).

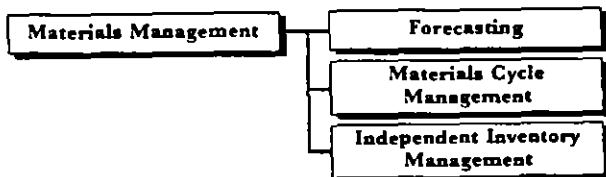


Figure 18. Materials management activities.

##### 2.4.2.1 Forecasting

This activity tries to foresee future product demands and their consequences in terms of the inventory of raw materials and/or parts. It normally has a close link to the marketing and sales areas.

##### 2.4.2.2 Materials cycle management (Figure 19)

Management of the whole cycle of material/parts involved in the production process, including the phases of purchasing, storing, conversion, re-storing and distribution.

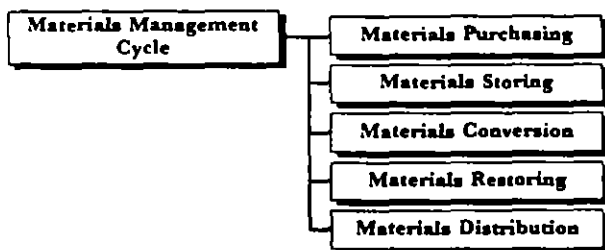


Figure 19. Activities in the materials management cycle.

##### 2.4.2.2.1 Materials purchasing

Activity responsible for buying materials and/or parts from suppliers.

##### 2.4.2.2.2 Materials storing

Activity responsible for storing purchased/produced materials/parts.

##### 2.4.2.2.3 Materials conversion

Activity responsible for performing some required modifications (preparatory processing) on purchased materials before their storing.

##### 2.4.2.2.4 Materials re-storing

Activity responsible for storing material/parts that have been pre-processed.

##### 2.4.2.2.5 Materials distribution

Activity responsible for dispatching and shipping required materials/parts.

##### 2.4.2.3 Independent inventory management

Management of safety stocks (demand independent), considering enterprise strategies and forecasted production requirements. It is used to avoid a lack of materials during production phases.

#### 2.4.3. MRP—Materials Requirement Planning

Decision making phase based on what is needed (materials), how many are needed, when they are needed and when they have to be ordered. Therefore, it recommends a schedule for both purchase and production-order-release of materials/parts needed for each product item, taking into account the MPS, BOM, stock records and a desired time interval. MRP is, therefore, one of the main support activities for the enterprise's production system.

#### 2.4.4. CRP—Capacity Requirements Planning

Rough determination of the feasibility of a MPS according to required labour and available manufacturing resources.

#### 2.4.5. MRP II—manufacturing resources planning/production simulation

Support activity to production planning characterized by the use of simulation for evaluation of scenarios *what-if*, in order to find the 'best' plan. This activity is usually concerned with scheduling performance, resources, and involved costs. MRP II is a cost-oriented philosophy (tool) to help the MPS.

#### 2.4.6. Production management

Activity that controls/supervises the production plan evolution and updates it, taking into account the shop floor feedback information.

#### 2.4.7. Production scheduling

Activity that assigns planned jobs to production resources (like NC machines, robots, workers, transportation systems, etc.) during a certain period of time. Job here means 'what to do'. Many different terms are commonly found in the literature/practice to name 'what to do' such as 'production order', 'manufacturing order', 'work order', and 'shop order'. However, it does not necessarily mean that all these terms are completely equivalent. In fact, they can vary from one industry branch to another, type of production, etc. (Figure 20).

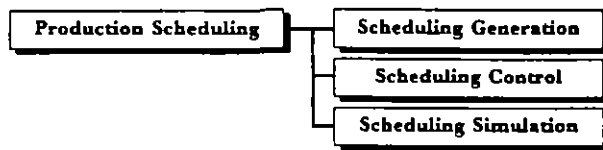


Figure 20. Activities in production scheduling.

##### 2.4.7.1 Scheduling generation (Figure 21)

This is a planning activity responsible for the generation of a scheduled plan. Such a plan basically specifies on which production resources are the planned operations to be executed as well as their durations. Scheduling generation methods are generally based on the predictive and/or reactive (dynamic) philosophies.

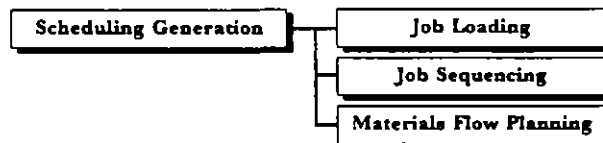


Figure 21. Activities in scheduling generation.

##### 2.4.7.1.1 Job loading

Loading planned jobs to a (specific) workshop/line, cell or production resource according to the specification in the process plan. As a consequence of this activity a queue of planned jobs to be executed on a production resource is normally generated.

##### 2.4.7.1.2 Job sequencing

Determine the order in which a set of loaded jobs are to be executed on specific production resources. Job priority (normally associated to each job) is the most common aspect considered, although other criteria (from mathematical methods) can also be utilized.

##### 2.4.7.1.3 Materials flow planning

Specification of all material routings for one product/part, taking into account the required

operations, start time, their sequences, and production resources.

##### 2.4.7.2 Scheduling control (Figure 22)

This control activity aims at supervising the schedule execution so that all current job's constraints can be considered and current production objectives can be reached.

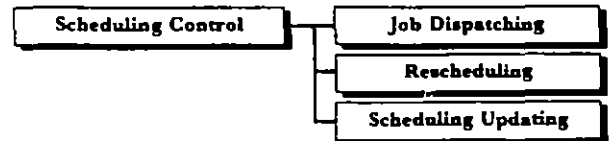


Figure 22. Activities in scheduling control.

##### 2.4.7.2.1 Job dispatching

Once a specific job is selected to be executed, it is dispatched to the assigned production resource. However, some precondition actions may have to be done in order to make a job ready to be started. Such actions include arrivals of raw material or subassemblies, tooling and machine program availability, etc. Given that the job is ready to start then its execution can be initiated. A setup is normally the first action done at the production resource. Depending on the enterprise's control system and architecture, this activity can be seen as part of the shop floor supervision.

##### 2.4.7.2.2 Rescheduling

During schedule execution some unexpected disturbances within the manufacturing environment can occur. Shifting of the job priority, machine unavailability, lateness in some preceding operation, among others, are typical unexpected events that can take place. Therefore, if the current schedule becomes unfeasible (according to the production objectives and job constraints) an on-line rescheduling becomes necessary (dynamic scheduling).

##### 2.4.7.2.3 Scheduling updating

Activity responsible for keeping up to date all information related to each schedule so that the global schedule feasibility can be reached. In advanced manufacturing systems, information updating is made in real time.

##### 2.4.7.3 Scheduling simulation

This activity is responsible for the simulation of jobs execution. The evaluation of simulation results—for further off-line (re)planning—can be done using several

production parameters (stock level, machine utilization, flow time, bottlenecks, etc.) according to production objectives (normally specified in terms of maximization and/or minimization of these production parameters).

## 2.5. Execution planning

This is responsible for the operational planning, i.e. responsible for generating sequences of executable operations (elementary operations) at factory, workshop, cell and component level (Figure 23).

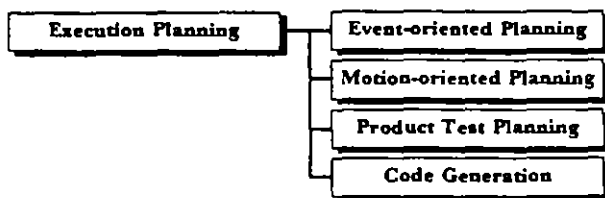


Figure 23. Execution planning activities.

### 2.5.1. Event-oriented planning

Activity responsible for the 'expansion' of manufacturing steps, from the process plan, into executable (elementary) operations, taking into account the target workshop/cell/components (Figure 24).

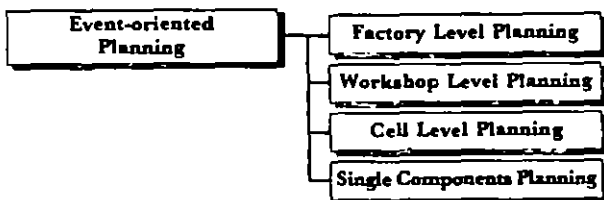


Figure 24. Activities in event-oriented planning.

#### 2.5.1.1 Factory level planning (Figure 25)

Activity responsible for planning execution operations at factory level, specially for the interfaces between workshops (inter-workshops transportation systems, bufferings, etc.).

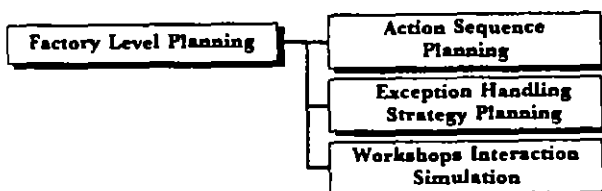


Figure 25. Factory level planning activities.

##### 2.5.1.1.1 Factory action sequence planning

Generation of elementary operations at factory level (factory plan).

##### 2.5.1.1.2 Factory exception handling strategy planning

Generation of exception handling strategies at factory level, i.e. for errors occurring at the interfaces between workshops and errors not solved inside each workshop.

##### 2.5.1.1.3 Workshops interaction simulation

Graphical simulation and evaluation of workshops interaction, namely in terms of parts/products transfer and buffering between workshops, taking into account the factory plan.

#### 2.5.1.2 Workshop level planning (Figure 26)

Planning execution operations at workshop level, specially for the interfaces between cells (inter-cells transportation systems, buffering, synchronization of cell controllers, etc.).

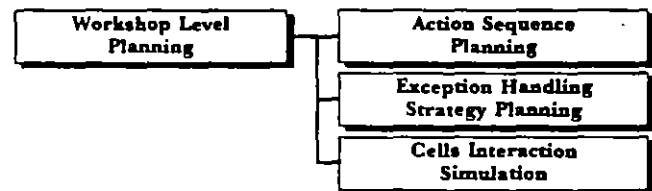


Figure 26. Workshop level planning activities.

##### 2.5.1.2.1 Workshop action sequence planning

Generation of elementary operations at workshop level (workshop plan).

##### 2.5.1.2.2 Workshop exception handling strategy planning

Generation of exception handling strategies at workshop level, i.e. for errors occurring at the interfaces between cells and errors not solved inside each cell.

##### 2.5.1.2.3 Cells interaction simulation

Graphical simulation and evaluation of cells interaction, namely in terms of parts/products transfer and buffering between cells, taking into account the workshop plan.

#### 2.5.1.3 Cell level planning (Figure 27)

Generation of operations executable by cell controllers, including multi-component synchronization, simulation and exception handling.

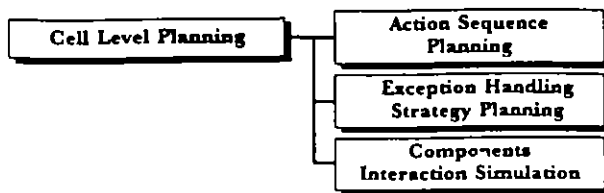


Figure 27. Cell level planning activities.

#### 2.5.1.3.1 Cell action sequence planning

Generation of elementary operations at cell level (cell plan).

#### 2.5.1.3.2 Cell exception handling strategy planning

Generation of exception handling strategies at cell level, i.e. for errors resulting from interactions between components of the cell and errors not solved at component level.

#### 2.5.1.3.3 Components interaction simulation

Graphical simulation and evaluation of components interactions within a cell, taking into account the cell plan.

#### 2.5.1.4 Single components level planning (Figure 28)

Generation of executable (elementary) operations for each cell component. Exception handling strategies and off-line simulation/evaluation may also be considered. For instance, generation of a program for a robot.

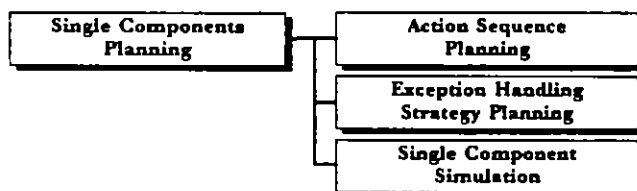


Figure 28. Activities in single components.

#### 2.5.1.4.1 Single components action sequence planning

Generation of a sequence of elementary operations for each step (task) assigned to a given component.

#### 2.5.1.4.2 Single components exception handling strategy planning

Generation of monitoring and error diagnosis and recovery procedures to be embedded into an executable plan for a component or to be used by an intelligent controller.

#### 2.5.1.4.3 Single components simulation

Off-line (usually graphical) simulation and evaluation of an executable plan for a single component.

### 2.5.2. Motion-oriented planning

Specialized planning concerned with motion specification, such as trajectory planning, or grasp planning of fine (compliant) operations (Figure 29).

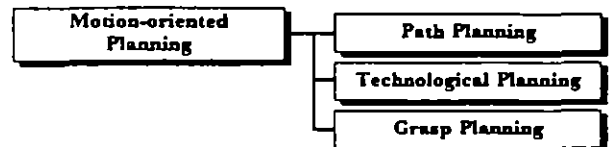


Figure 29. Activities in motion-oriented planning.

#### 2.5.2.1 Path planning (Figure 30)

Planning of trajectories for robots and other movable devices.

##### 2.5.2.1.1 Robot path planning

Planning and evaluation of (skeleton) trajectories for robot movements.

##### 2.5.2.1.1.1 Fine motion planning

Specialized planning of robot fine movements related to compliant actions.

##### 2.5.2.1.1.2 Gross motion planning

Planning of collision-free trajectories at a skeleton level.

##### 2.5.2.1.1.3 Robot path simulation

Graphical simulation and evaluation of planned robot trajectories.

##### 2.5.2.1.2 AGV path planning

Planning and evaluation of trajectories for mobile robots/automatic guided vehicles, taking into account the goal destination, the environment map and obstacles.

##### 2.5.2.1.2.1 AGV motion planning

Determination of a collision-free path to be followed by the mobile robot, from the current position to the goal destination.



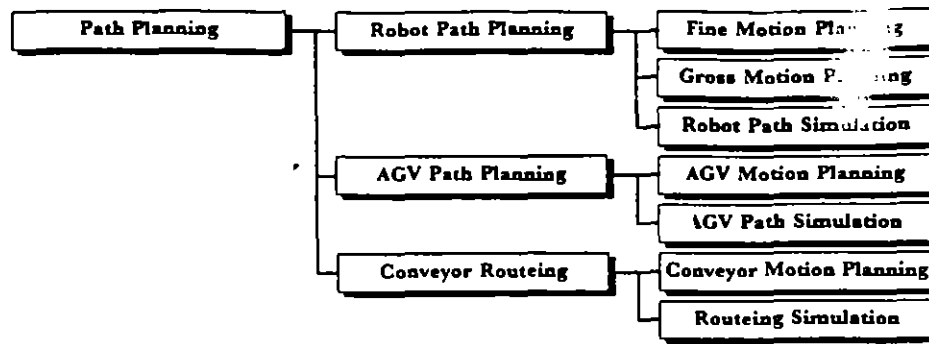


Figure 30. Activities in path planning.

#### 2.5.2.1.2.2 AGV path simulation

Graphical simulation and evaluation of the planned path for the mobile robot.

#### 2.5.2.1.3 Conveyor routing

Planning and evaluation of the movements of all components of the (multi)conveyor system, i.e. determination of the parts/pallets routing.

##### 2.5.2.1.3.1 Conveyor motion planning

Planning conveyor movements according to the required flow of materials/parts/products and possible paths.

##### 2.5.2.1.3.2 Routing simulation

Graphical simulation and evaluation of the conveyor-based flows of materials.

#### 2.5.2.2 Technological planning

Modification/revision of motion-oriented plans based on technological constraints. For instance, revision of welding trajectories in order to avoid thermic deformation of parts' material.

#### 2.5.2.3 Grasp planning (Figure 31)

Generation of specialized plans for grasping parts.

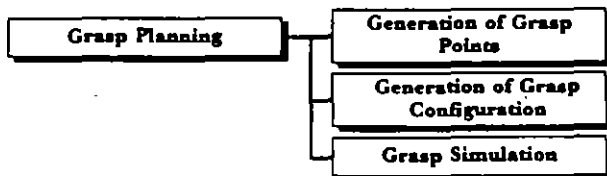


Figure 31. Activities in grasp planning.

#### 2.5.2.3.1 Generation of grasp points

Determination of geometric points for robot grasping operation.

#### 2.5.2.3.2 Generation of grasp configuration

Generation of information characterizing a robot grasping operation, such as approach direction, needed/allowed forces, etc.

#### 2.5.2.3.3 Grasp simulation

Graphical simulation and evaluation of the grasp plan.

#### 2.5.3. Product test planning

Planning of product quality verification procedures (Figure 32).



Figure 32. Activities in product test planning.

#### 2.5.3.1 Geometric control planning

Specialized planning concerned with geometric quality control (measuring, validation and determination of faults) of a part during manufacturing.

#### 2.5.3.2 Functionality test planning

Generation of procedures to test and validate functional specifications of a product. For instance, test the logical behaviour of an electronic PCB (printed circuit board).

2.5.4. Code generation

Codification of a program (elementary operations) in the specific syntax of each controller (Figure 33).

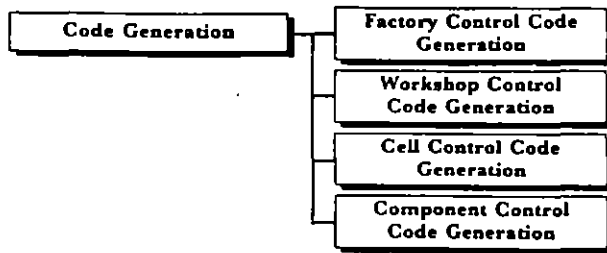


Figure 33. Code generation activities.

2.5.4.1 Factory control code generation

Codification of a global control program in the specific syntax of the factory level controller (global flows and interactions between workshops).

2.5.4.2 Workshop control code generation

Codification of a workshop level program in the specific syntax of the workshop controller.

2.5.4.3 Cell control code generation

Codification of a program (elementary operations) in the specific syntax of the cell controller (PLC program, for instance).

2.5.4.4 Component control code generation

Codification of a program (elementary operations) in the specific syntax of each component controller (Figure 34).

2.5.4.4.1 Robot code generation

Code generation for robots.

2.5.4.4.1.1 Grasping code generation

Specific part of robot and gripper device code generation related to the programming of grasping actions.

2.5.4.4.1.2 Motion code generation

Specific part of robot code generation related to the programming of trajectories.

2.5.4.4.1.3 Specialized code generation

Specific part of robot and other devices code generation related to the programming of other special actions—welding, gluing, etc.

2.5.4.4.2 AGV code generation

Code generation for autonomous guided vehicles.

2.5.4.4.3 Numerical control generation

Code generation for NC machines. If a CAD/CAM link exists, this activity can be automated.

2.5.4.4.4 PLC code generation

Code generation for programmable logic controllers.

2.5.4.4.5 Code generation for other components

Code generation for other special devices.

2.6. Shop floor supervision

Activity related to the operations execution dispatching, monitoring and exception handling at different levels (factory, workshop, cell, single component). It includes process monitoring and equipment/systems monitoring (Figure 35).

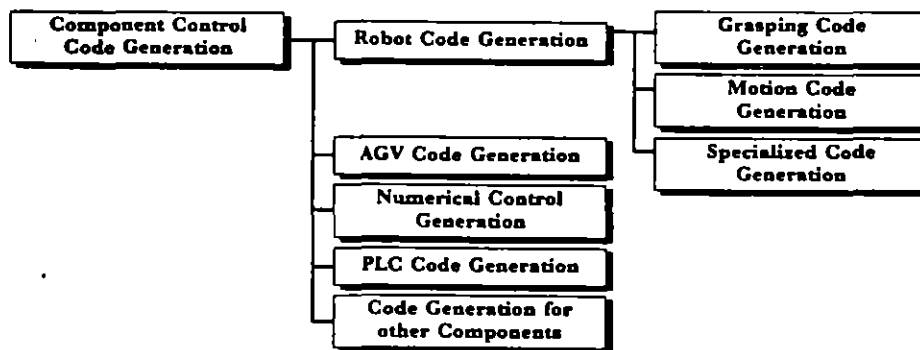


Figure 34. Component control code generation activities.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**DIPLOMADO EN INGENIERIA EN PRODUCCION**

**MODULO III PLANEACION Y CONTROL DE  
PRODUCCION**

**EXPOSITOR ING: SERGIO ORDOÑEZ  
LEZAMA.**

---

**CONTENIDO**

---

<b>QUE ES PRODSTAR</b>	<b>1</b>
Los Módulos de Prodstar	3
Que hay de especial en Prodstar	6
Su Generador de Reportes, Formas y Pantallas	9
<b>INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS</b>	<b>11</b>
Control de Artículos	12
Generador de Reportes	17
Administración de Estructuras	19
Administración de Inventarios	26
<b>CAPACIDAD DE PLANTA</b>	<b>42</b>
Calendarios y Centros de Trabajo	43
Rutas de Fabricación	46
Cálculo de Costos Estandar	52
<b>CONTROL DE PISO</b>	<b>57</b>
Planificación de Órdenes	59
Lanzamiento de Órdenes de Fabricación	64
Análisis de Carga de Planta	68
Seguimiento de Órdenes de Fabricación	69
Cierre de Órdenes de Fabricación	72
Cálculo de Costos Reales de Fabricación	73
<b>PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)</b>	<b>76</b>
<b>CONTROL DE COMPRAS</b>	<b>79</b>
Control de Tablas de Compras	82
Control de Proveedores	83
Control de Precios de Proveedores	85
Ordenes de Compra	86
Control de Recepciones y Devoluciones	89
Control de Facturas de Proveedores	90
Consultas de Inventarios y Producción en Proceso	91
Importación y Exportación de Datos	92

---

CONTENIDO

---

PLAN MAESTRO DE PRODUCCION	93
CAJA DE HERRAMIENTAS	100
Manejo del Diccionario de Datos	101
Creación de Pantallas de Consulta	103
Definición de Transacciones de Inventarios	104
Exportación de Datos	106
Creación de Textos    Ayuda en Línea	107
CONTROL DE FLUJO DE MATERIALES	108
Elaboración de Fichas Técnicas	109
Numeración de Lotes	110
Trazabilidad de Lotes	111
Control de Fechas de Caducidad	112
Manejo de Factor de Potencia	114
Asignación de Lotes a Ordenes de Producción	116
PRODSTAR CONTROL DE VENTAS	117
Creación de Tablas	119
Administración de Clientes	120
Administración de Precios	122
Control de Ordenes de Venta	125
Control de Entregas	127
Emisión de Facturas	128
Estadísticas de Ventas	129
QUE BENEFICIOS PUEDE USTED ESPERAR DE PRODSTAR	130



## QUE ES PRODSTAR ?

PRODSTAR es un conjunto de programas que le ayudan a planear y controlar los recursos de manufactura. PRODSTAR ofrece un rango muy amplio de funciones de las cuales se beneficiará su empresa entre las cuales destacan las siguientes:

- La función de Ingeniería contará con archivos de partes, listas de materiales y formulaciones actualizadas y disponibles en forma inmediata.
- La función de Planeación contará con mejores herramientas y sus tareas se simplificarán.
- La función de Producción contará con una visión precisa de los métodos productivos.
- La función de Control de Producción, tendrá acceso inmediato a información concerniente al status al momento de las Ordenes de Producción, su grado de avance y su seguimiento. PRODSTAR se puede integrar con sistemas CAD/CAM que le proporcionará una solución integrada bajo el concepto CIM.
- EL almacén se podrá manejar dentro de niveles óptimos, evitando sobre-inventarios y faltantes, que le ayudará a minimizar su inversión en inventarios.
- La función de Compras tendrá disponible, cuando lo necesite los requerimientos de compra, el status de las Ordenes de Compra pendientes de recibir y podrá evaluar el desempeño de sus proveedores.
- Toda su empresa será beneficiada con nuestra experiencia internacional adquirida a través de más de 1500 instalaciones en más de 40 países y con las mejoras sugeridas por nuestros clientes.



---

## INTRODUCCION

---

Con PRODSTAR ya no tendrá necesidad de mantener diferentes sistemas de cómputo o manuales, aislados e incompatibles en diferentes departamentos.

Ud. puede utilizar PRODSTAR en un ambiente Justo a Tiempo (JIT) a través de la función Planeación de Requerimientos de Materiales, las órdenes de compra son generadas para que el proveedor llegue Justo a tiempo con la cantidad adecuada. Existen diferentes políticas de reordenamiento útiles para el ambiente JIT. Y se puede utilizar el MRP en períodos de un día.

PRODSTAR es el corazón de un sistema de aplicaciones a las industrias de manufactura y proceso.

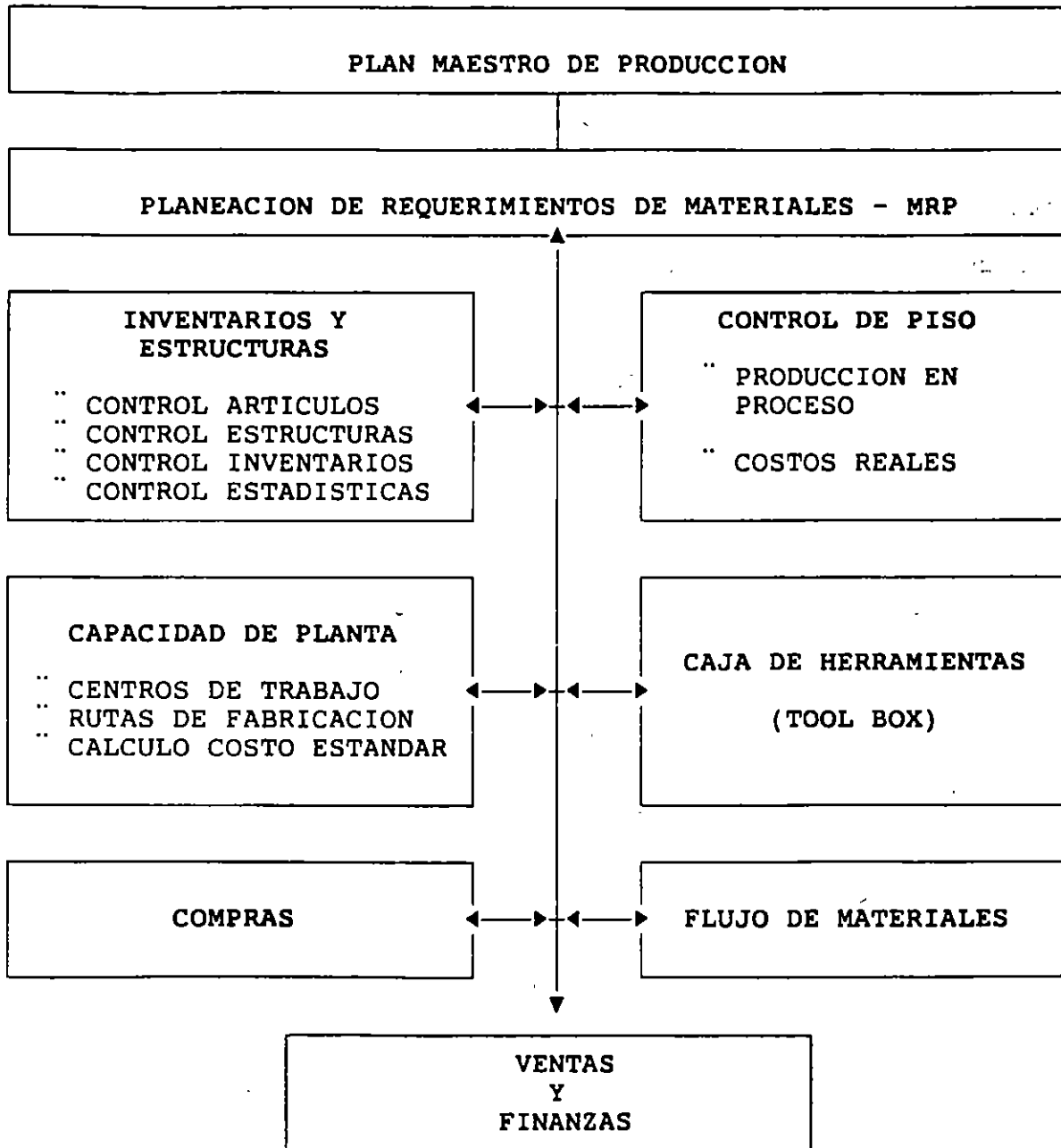
PRODSTAR consta de varios módulos como se muestra en la siguiente figura.

En el mundo de la Planeación de Manufactura, PRODSTAR brilla intensamente, porque le proporciona una solución totalmente integrada, en español y 9 idiomas más y disponible en una amplia plataforma de equipos de Cómputo que ayuda a solucionar la problemática de MRP, al proceso de distribución y a las áreas Contables y Financieras.



INTRODUCCION

LOS MODULOS DE PRODSTAR







## INTRODUCCION

### UN SISTEMA FLEXIBLE Y EFICIENTE

PRODSTAR cuenta con la última tecnología disponible a nivel internacional en Software de Manufactura y la pone a su servicio para aumentar la eficiencia y competitividad de su empresa para:

- Optimizar los niveles de inventarios y mejorar la utilización de su capital de trabajo.
- Utilizar plenamente sus recursos productivos.
- Aumentar la eficiencia y mejorar el servicio a Clientes.

PRODSTAR le permitirá encontrar el óptimo balance entre los objetivos más contradictorios de su empresa:

- ↑ Mejorar el servicio a clientes
- ↓ Reducir la inversión en Inventarios
- ↑ Aumentar la Productividad
- ↑ Ser más Competitivo

PRODSTAR le proporciona una herramienta muy poderosa para la toma de decisiones y para efectuar simulaciones, con lo cual Ud. toma control sobre las decisiones de manufactura.

PRODSTAR mantiene actualizada la información vital de toda la actividad productiva, teniendo como resultado ahorros significativos de tiempo y aumentos en la eficiencia.

PRODSTAR maneja fácilmente los aumentos de volumen de información adaptándose a la organización de su empresa.

PRODSTAR es un sistema flexible que se adapta muy bien a las situaciones de cambio que aparecen cada vez con mayor frecuencia en el medio ambiente de manufactura.



## **UN PRODUCTO CONOCIDO A NIVEL INTERNACIONAL**

PRODSTAR es una empresa dedicada a producir Software para el área de manufactura desde 1979. A la fecha este paquete ha ayudado a más de 1500 usuarios, distribuidos en más de 40 países para manejar sus procesos productivos ofreciendo alta tecnología, elevada calidad, soluciones eficientes, etc. PRODSTAR ofrece EXCELENCIA INTERNACIONAL EN MANUFACTURA.

PRODSTAR esta disponible en español y 9 idiomas más. Su manejo de diccionarios le garantiza la disponibilidad inmediata de nuevas versiones en español.

## **ABERTURA POR SECTOR DE INDUSTRIA**

Prodstar opera en las siguientes ramas de la Industria

Alimenticia  
Agroalimentaria  
Automotriz  
Educación/Investigación  
Eléctrica/Electrónica  
Farmacéutica  
Fundición  
Metal Mecánica  
Mobiliario  
Papel y Cartón  
Química  
Transformación Hule Plástico



## INTRODUCCION

### QUE HAY DE ESPECIAL EN PRODSTAR ?

Ud. puede instalar fácilmente PRODSTAR sin interferir en los procesos que Ud. utiliza actualmente en su empresa, y puede instalarlos en diferentes equipos de computación.

PRODSTAR es un sistema sencillo y muy amigable que por su versatilidad le permite adaptarlo a los requerimientos y necesidades de su empresa. PRODSTAR tiene la capacidad de operar en varios idiomas por lo que puede ser utilizado para sus operaciones internacionales.

### OPERA EN DIFERENTES SISTEMAS DE COMPUTO

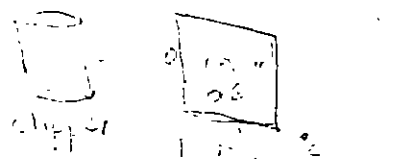
PRODSTAR fue diseñado y desarrollado para operar en diferentes tipos de computadoras. Para cubrir requerimientos de nuestros clientes PRODSTAR puede empezar en una Computadora Personal y crecer a una minicomputadora, conforme sus requerimientos aumenten.

PRODSTAR corre en los siguientes equipos:

IBM	AS/400, RS/6000
HEWLETT PACKARD	HP3000 LX, C, 35X, 925, 930 Y HP 9000
DIGITAL EQUIPMENT	MICROVAX 2000, II, 3000, VAX 6000 Y 8000
OLIVETTI	LSX 3000
BULL	DPX2
NCR	TOWER
UNISYS	5000, 7000
TANDEM	NON STOP UX

También corre en PC'S y PS2 bajo DOS, OS/2, AIX Y Redes Novell y 3COM.

PRODSTAR esta escrito en COBOL y contiene su propia base de datos y opera en la Base de Datos INGRES:





### **ES UN SISTEMA SENCILLO Y MUY AMIGABLE**

PRODSTAR es un sistema fácil de implementar. Todos los mensajes y guías del usuario aparecen claramente en la pantalla, lo que elimina la necesidad de prolongados programas de Educación, para personas no especialistas en computación.

PRODSTAR contiene programas de conversión y captura que le permiten utilizar la información que actualmente utiliza para llevarla a la Base de Datos de PRODSTAR.

PRODSTAR cuenta con textos de ayuda en línea personalizados para la utilización de ellos en su empresa.

Ud puede instalar PRODSTAR en forma gradual sin interferir en sus operaciones diarias, seleccionar los módulos que necesite, e instalarlos de acuerdo a sus prioridades.

### **ES UN SISTEMA COMPLETO**

PRODSTAR contiene todas las funciones requeridas en el área de Manufactura y además cubre las funciones de Facturación y Pedidos, las de Manejo de Cartera, de pagos a Proveedores, la función Contable Administrativa y contiene adicionalmente interfases para comunicarse con sistemas CAD/CAM a fin de poder alcanzar el concepto CIM (Computer Integrated Manufacturing).

### **ES UN SISTEMA COMUNICATIVO**

A través de la facilidad de Importación y Exportación en uno de sus módulos "Caja de Herramientas" PRODSTAR puede conectarse o interfasarse con otras aplicaciones actualmente en uso en su empresa, ya sea aplicaciones desarrolladas en su empresa o aplicaciones comerciales.



## PARAMETROS DE INSTALACION Y SU VERSATILIDAD

PRODSTAR contiene un considerable número de parámetros para definir y personalizar su sistema. Al definir Ud. los parámetros de instalación Ud. adapta el software para adecuarlo a las necesidades de su compañía, estos parámetros especifican un rango muy amplio de información ligado directamente a su empresa. Por ejemplo, estos parámetros especificarán:

- El formato de página para sus reportes y documentos de taller
- Que rutas alternas de fabricación serán utilizadas
- El número de boletos de trabajo que se utilizarán
- Que campos aparecerán en pantalla del archivo de artículos
- Como asignar lotes en diferentes almacenes
- Como costear transacciones de inventarios para artículos sin precio
- Que tipo de Control de Calidad se implementará
- Que artículos fantasma serán explotados
- Que consultas de proveedores y órdenes de compra serán numeradas automáticamente
- Como se clasifican las listas de surtido
- Que órdenes del archivo de Producción en Proceso serán procesadas en MRP y en el Plan de Producción
- La utilización de existencias negativas en Inventario Físico
- Definición de transacciones de Inventario en su empresa

## SU ESQUEMA DE SEGURIDAD

PRODSTAR ofrece un esquema muy completo de seguridad y control de acceso. El sistema permite acceder diferentes funciones al usuario a través de contraseñas de acceso. El usuario visualiza en la pantalla solo aquellas funciones para las cuales ha recibido autorización.

Adicionalmente se cuenta con un esquema de seguridad a nivel campo entre tres niveles de acceso (público, reservado y confidencial), tanto para actualización como para consultas.



---

## INTRODUCCION

---

### SU CAPACIDAD MULTILENGUAJE

PRODSTAR está disponible en 10 idiomas

- Español
- Inglés
- Francés
- Alemán
- Italiano
- Portugués
- Holandés
- Turco
- Griego
- Ruso

### SU GENERADOR DE REPORTES, FORMAS Y PANTALLAS

PRODSTAR contiene poderosos Generadores de Reportes, Formas y Pantallas que le permite consultar e imprimir Reportes y Formas utilizando un formato estandar o formatearlo según su propio diseño.

### GENERADOR DE REPORTES

Todos los reportes de PRODSTAR son generados en su propio reporteador. Mediante la utilización del diccionario de datos utilizado en PRODSTAR Ud. define que información quiere imprimir en que orden, a que nivel de detalle la desea y selecciona si desea toda la información contenida en el sistema o puede imprimir información entre rangos. La impresión de los reportes puede ser efectuada inmediatamente o puede ser impresa posteriormente.



---

## INTRODUCCION

---

### **GENERADOR DE FORMAS**

A través de PRODSTAR dispone Ud. de amplia flexibilidad para utilizar formas preimpresas. Se pueden diseñar muchos tipos de formas para utilizarse en su empresa en las operaciones cotidianas.

### **GENERADOR DE PANTALLAS**

PRODSTAR cuenta con un generador de pantallas de consulta para el usuario, seleccionando solo la información que se necesite.



---

## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

---

### 1. CONTROL DE INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

Este primer módulo, núcleo principal de PRODSTAR cubre la administración de inventarios para materias primas, componentes y artículos terminados, en 4 niveles de inventarios: físico, disponible, provisional y bajo control de calidad.

Puede manejar varios almacenes o controlar ubicación de materiales.

Así mismo administra las listas de materiales o formulación de artículos terminados.

Este módulo cubre las siguientes funciones:

**Control de Artículos.** Con esta función se crea el archivo maestro de artículos permitiendo el mantenimiento y consulta del mismo.

**Generador de Reportes.** Esta función contiene un potente generador de reportes que permite al usuario común sin conocimientos informáticos elaborar sus reportes fácil y rápidamente además de los reportes estandar del sistema.

**Administración de Estructuras.** Esta función le permite crear y mantener las listas de materiales o formulación de productos terminados. Se puede mantener hasta 10 estructuras por producto y administrarlas dinámicamente en el tiempo para beneficio de la función de Ingeniería del producto.

**Administración de Inventarios.** Esta importante función maneja el control de existencias. Permite efectuar consultas a las mismas, generar Estadísticas de movimiento de inventarios, controla existencias bajo control de calidad y permite importar información de otros sistemas.





## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### CONTROL DE ARTICULOS

El archivo maestro de artículos es el archivo base para todos los módulos de PRODSTAR. Ninguna función de ningún módulo se puede procesar a menos que exista la información básica en este archivo.

Gran parte de la información de un artículo la actualiza el sistema a través de funciones internas, tales como la administración de estructuras y el control de inventarios.

Sin embargo la información básica del artículo como el código, la descripción, y la categoría debe definirse y actualizarse por el usuario.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 02-00 CONTROL ARCHIVO ARTICULOS

1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / 04 FIN	
1. CREAR ARTICULO	13. PARAMETRIZAR LISTAS ARTICULOS
2. MODIFICAR ARTICULO	14. LISTAR ARTICULOS (ACTIVOS)
3. BORRAR ARTICULO	15. LISTAR ARTICULOS (INACTIVOS)
4. COPIAR ARTICULO	
5. CONSULTAR ARTICULO	17* ACTIVAR / DESACTIVAR CAMPOS
6. BUSCAR ARTICULOS	18* CREAR / BORRAR CAMPOS
7. VALORES POR OMISION	19* GENERAR CLAVE ACCESO USUARIO
8. DESACTIVAR ARTICULO	
9. REACTIVAR ARTICULO	
	23. CONTROL TABLAS DE CONTROL
12* MODIFICAR ARTICULOS EN SERIE	24. PARAMETRIZAR PANTALLA BUSQUEDA

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 09:34

\* 04 R 4

Control de Estructuras  
1. Archivo Maestro de Artículos

Archivo Maestro de Artículos  
Estructuras  
Control de Estructuras



INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS

1.2 CREACION DEL ARCHIVO DE ARTICULOS

Existen dos funciones que permiten proceder a la captura de artículos:

Creación de Artículos : Mediante esta función (02-01) se crea el catálogo de artículos. Algunos campos pueden estar controlados por tablas de control de captura, las cuales pueden ser desplegadas en línea.

Importación Artículos : Esta función (menú 23) permite crear el catálogo de artículos utilizando un archivo secuencial de interfase con lo cual se evita la captura tradicional.

Los campos de descripción de artículos utilizan dos pantallas para su entrada:

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 02-01 CREAR ARTICULO 1 22/11/92

ENTRAR SEGUN CURSOR Intro / f5 CAMPO ATRAS / f6 VALIDACION POR OMISION

01 CATEGORIA ART. :	0	PRODUCTO ACABADO STANDARD	
02 CODIGO ARTICULO :	CD105		
03 DESCRIPCION 1 :	CAMION DE MUDANZAS ROJO 2		
04 DESCRIPCION 2 :	RED TRUCK		
05 DESCRIPCION 3 :	CAMION DEMENAGEMENT BLUE		
06 NORMA :		16 % PERDIDA :	0,0
07 FAMILIA ESTAD. :	1	17 DECIMALES ESTR. :	0
08 CODIGO REVISION :		18 DECIMALES STOCK :	0
09 CATEGORIA ABC :	A	19 PLAZO REPOSIC. :	5
10 ART. SUSTITUTO :	CD100	20 COEF. DEGR. PLAZO :	100
11 UNIDAD STOCK :	UN	21 PLAZO C.Q. :	2
12 UNIDAD COMPRA :	UN	22 N. PROVEEDOR 1 :	0
13 COEF. CONV. UC/US :	1,000000	23 N. PROVEEDOR 2 :	0
14 UNIDAD EMBALAJE :	UN	24 N. PROVEEDOR 3 :	0
15 COEF. CONV. UE/UC :	1,000000		

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 09:39 \* 09 R 56



INVENTARIO  
Y ESTRUCTURAS

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 02-01 CREAR ARTICULO 1 22/11/92

ENTRAR SEGUN CURSOR Intro / f5 CAMPO ANTERIOR / f6 VALIDACION POR OMISION

CATEGORIA ART. : 0 PRODUCTO ACABADO STANDARD

CODIGO ARTICULO : CD105

DESCRIPCION 1 : CAMION DE MUDANZAS ROJO 2

25 PESO	: 0,75500	36 STOCK MAXIMO	: 0 UN
26 UNIDAD PETO	: KG	37 LOTE ECONOMICO	: 25 UN
27 N° GESTOR STOCK	: 1	38 DIVISOR LOTE	: 1
28 COD. CONT. CAL.	: 0	39 CODIGO COSTO	: 0 UN
29 N° OPERADOR CC	: 1	40 COSTO STD MAT.	: 35,00
30 PLAZO CADUCIDAD	: 0	41 COSTO STD MAQ.	: 45,55
31 ALM. PRINCIPAL	: ALMACEN	42 COSTO STD M.O.	: 75,23
32 TIPO ALMACEN.	: 0	43 COSTO STD S/T.	: 0,00
33 COD. INVENTARIO	: 0	44 COSTO STD G.G.	: 5,15
34 STOCK SEGURIDAD	: 0 UN	45 COSTO STANDARD	: 160,93
35 STOCK REAPROV.	: 0 UN	46 COD. TIPO COSTO	: 0

-----

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 09:48 \* # 03 R123 8

→ Copia de Artículos : La opción (02-04) se utiliza cuando existen dos artículos con características similares. Esta función permite duplicar los campos a partir de otro artículo. La copia puede efectuarse con todos o algunos campos seleccionados al momento de efectuar la copia.



### 1.3 MANTENIMIENTO DEL ARCHIVO DE ARTICULOS

El mantenimiento del archivo de artículos se apoya en 4 opciones: dos que los modifican y dos que los suprimen.

Modificación del artículo : Esta opción (02-02) permite modificar artículo por artículo tecleando los números de campo a cambiar. Un sistema de memorización permite facilitar los cambios accedendo a los mismos campos sin llamarlos en los artículos siguientes.

Modificación en serie : Esta opción (02-12) permite la modificación de hasta 5 campos a la vez sobre una selección de artículos inicializando campos a un valor inicial a uno por omisión o multiplicándolos por un coeficiente.

Borrado artículo : Esta opción (02-03) efectúa un borrado definitivo del artículo validandose que no existan estructuras, ni rutas, existencia en almacén u ordenes en proceso.

Desactivación del artículo : Esta opción (02-08) efectúa un borrado lógico del artículo. Este no queda disponible pero existe en el archivo, el cual puede volver a reactivarse utilizando la opción (02-09) Reactivar artículo.



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 1.4 CONSULTAS - BUSQUEDA

Existen dos opciones disponibles para la consulta :

Consulta de artículo : Esta opción (02-05) permite efectuar una consulta de artículo por artículo a detalle visualizando dos pantallas de datos relativas al producto que se consulta.

Búsqueda de artículo : Esta opción (02-06) proporciona un listado en pantalla de una serie de artículos usando tres criterios de acceso : código del artículo, descripción o una llave definida por el usuario. Los campos visualizados pueden ser seleccionados por el usuario manteniéndose hasta tres pantallas de búsqueda diferentes, una por cada criterio de acceso.

1 PRODSTAR MEXICO, S.A. 02-06 BUSCAR ARTICULOS 1 22/11/92

Intro. PANT.SIGUIENTE // F1 PANT.ANTERIOR / F5 CAMBIO CRITERIO DE INICIO // F4 FIN					
002 CODIGO ARTICULO : C					
HOJA : 1					
----- BUSQUEDA POR COD. ARTICULO -----					
CODIGO ARTICULO	DESCRIPCION 1	CAT.	FAM.	ABC REV.	US PLAZO
C000	CABINA AZUL	20	2	A	UN 5
C001	CABINA ROJA	30	1	A	UN 5
C004	CHASIS	40	3	A	UN 30
CA000	CABINA MONTADA AZUL	20	2	A	UN 3
CA001	CABINA MONTADA ROJA	30	1	A	UN 3
CC201	CAMION CISTERNA ROJO	10	1	A	UN 6
CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL	0	2	A	UN 8
CD105	CAMION DE MUDANZAS ROJO 2	0	1	A	UN 5
CH005	CHASIS MONTADO	20	3	A	UN 6
ES000	EJE MONTADO	20	3	A	UN 14
H000	CONTENEDOR AZUL	20	2	A	UN 5
M000	MOTOR AZUL	20	2	A	UN 6
M001	MOTOR ROJO	30	1	A	UN 5

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1175-----10:02 \* -X 01 R1-45-8



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 2. GENERADOR DE REPORTES

PRODSTAR pone a su disposición un potente generador de reportes que le permite definir sus reportes fácil y rápidamente. Se tiene acceso a una primera pantalla de personalización que permite :

- Definir el formato del reporte: longitud de impresión (hasta 240 columnas) y la altura de la página.
- Dar los criterios de selección del listado : según las claves de los archivos a extraer o según el criterio de su elección compuesto por 3 campos como máximo.
- Dar los criterios de corte de control: un corte mayor provoca un salto de página y un corte menor un salto de línea.
- Prever la impresión con 1, 2 ó 3 líneas de descripción y asignar los espaciados entre estas 3 líneas.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 02-13 PARAMETRIZAR LISTAS ARTICULOS 1 22/11/92

VALIDACION --> f3 SI / f8 NO			
NOMBRE SIMBOL. LISTA : LISTA1			
TITULO DE LA LISTA : LISTA ARTICULOS POR ALMACEN+CATEG.+COD.ARTICULO			
LONGITUD EN LINEAS : 67 ANCHURA EN CARACTE. : 132			
----- CLASIFIC. RUPTURAS -----			
CRITERIO CLASIFICAC. : 3 OTRA CLASIFICACION			
N. CAMPO CLASIFICAC. :			
ARTICULOS	31	ALM. PRINCIPAL	LONGITUD : 10 CRECIENTE
ARTICULOS	1	CATEGORIA ART.	LONGITUD : 2 CRECIENTE
ARTICULOS	2	CODIGO ARTICULO	LONGITUD : 20 CRECIENTE
RUPTURA LLAVE1 (LNG) : 0 CARACTERES			
RUPTURA LLAVE2 (LNG) : 0 CARACTERES			
-----			
ENTRELINEAS ANTES	: LINEA 1	: 1	
	: LINEA 2	: 0	
	: LINEA 3	: 0	
-----			
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 11:07 * X 01 3-5-8			



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

La segunda pantalla de personalización permite definir hasta 5 selecciones a efectuar sobre los archivos a tomar en cuenta.

La tercera y última pantalla de personalización sirve para determinar los campos que formarán parte de cada una de las líneas de impresión.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 02-13 PARAMETRIZAR LISTAS ARTICULOS 1 22/11/92

Intro PANT: SIGUIENTE / F1 PART. ANTERIOR / F3 FIN\_CON ACT. / F8 FIN SIN ACT.

ARCHIVO		CONTENIDO LINEA N. 1		HOJA : 1	
CAMPO	EXT.	VALORIZAC.	POS	LG	TOT. COL
ARTICULOS	31	ALM. PRINCIPAL	0	11	NO 1
	1	CATEGORIA ART.	0	4	NO 12
	2	CODIGO ARTICULO	0	21	NO 16
	3	DESCRIPCION 1	0	31	NO 37
	7	FAMILIA ESTAD.	0	4	NO 68
	45	COSTO STANDARD	0	17	NO 72
	59	STOCK FISICO	0	19	NO 89
	59	STOCK FISICO	45	17	SI 108
					125

PRODSTAR 2 Rsl 01.00 /1176 11:09 \* X 01 RI-3-5-8

Los campos del diccionario de datos se proponen en pantalla a través de la ayuda de las teclas de función. Pueden mostrarse a partir de un caracter dado (desplazamiento) y con una longitud determinada (LG).

Los campos numéricos pueden totalizarse o valorarse a un costo a su elección (estándar, estándar actualizado, costo promedio, último costo, etc..).

El cálculo de la posición de los campos se efectúa de forma interactiva en la pantalla permitiendo verificar que el formato previsto es el correcto.



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 3. ADMINISTRACION DE ESTRUCTURAS

La función de control de estructuras de PRODSTAR le permite crear las estructuras o fórmulas de los productos de sus empresa. Proporcionando una base de información única a ser utilizada en las diferentes áreas de su compañía.

Con PRODSTAR puede usted manejar hasta 10 tipos diferentes de estructura para un producto fabricado. Manejando de esta forma estructuras alternas a utilizarse en la fabricación.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 03-00 ADMINISTRACION ESTRUCTURAS 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN

1. CREAR UN ENLACE	13. EXPLOSION MULTINIVEL
2. MODIFICAR UN ENLACE	14. EXPLOSION AL PRIMER NIVEL
3. BORRAR UN ENLACE	15. IMPLOSION MULTINIVEL
4. BORRAR TODOS LOS ENLACES	16. IMPLOSION AL PRIMER NIVEL
5. COPIAR UNA ESTRUCTURA	17. IMPLOSION AL ULTIMO NIVEL
6. REEMPLAZAR UN COMPONENTE	18. CALCULO NECESID. ULTIMO NIVEL
7. RENUMERACION (Nº SECUENCIA)	19. CALCULO NECESID. PRIMER NIVEL
	20. CALCULO NECESID. MULTINIVEL
9. COPIAR / PERMUTAR POR TIPO	21. ESTRUCTURA ACUMULADA
10. BORRAR ARCHIVO ESTRUCTURAS	
11. DUPLICAR UNA ESTRUCTURA	23. PARAMETRIZAR LISTAS ESTRUCTURA
12. BORRAR UNA ESTRUCTURA	24. DEFINIR TIPOS ESTRUCTURAS

PRODSTAR 2 Rel 01:00 /1176 11:10 # 04 R 4

PRODSTAR ofrece el manejo de fechas de efectividad o lotes de efectividad para manejar cambios de ingeniería y calcular costos proyectados de artículos.

PRODSTAR permite definir estructuras con enlaces negativos para manejar desperdicios reutilizables o subproductos generados en el momento de fabricación, adicionalmente las cantidades en la estructura pueden expresarse en términos unitarios, por centena, millar o por lote.





## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 3.1 CREACION DE ESTRUCTURAS

A continuación se detallan las diferentes opciones de mantenimiento a las estructuras :

Creación de un enlace : Esta opción (03-01) permite el establecimiento de un enlace de cantidad entre dos referencias.

1	PRODSTAR MEXICO,S.A.	03-01 CREAR	UN ENLACE	1	22/11/92
TEXTO // f1 BORRAR LINEA / f2 INSERTAR LINEA / f6 FIN / f8 BORRAR LINEAS REST.					
TIPO ESTRUCTURA :	0	FABRICACION	1ERA SEC/INC	010/010	
ART. COMPONENTE :	CD100		CATEGORIA ART.	0	
DESCRIPCION 1 :	CAMION DE MUDANZAS AZUL		UNIDAD STOCK	UN	
N. SECUENCIA :	60				
ART. CONJUNTO :	T001		CATEGORIA ART.	30	
DESCRIPCION 1 :	CISTERNA ROJA		UNIDAD STOCK	UN	
-----					
F. VALIDEZ INI. :	00/00/00	% PERDIDA :	0,0		
F. VALIDEZ FIN. :	99/99/99	DES. ENLACE :			
CANTIDAD ENLACE :	1,000000	UN N.OPER. RUTA :	20		
COD. TIPO CTD :	0	CTD/UNID. +	PLAZO :	5	
TEXTO ENLACE 1 :		COD. A SERVIR :	0		
LOTE ECONOMICO :	200,000000	RESTANTE :	200,000000		
PRODSTAR 2 - Rel 01:00 /1176 11:11 X 30 R14 56 8					

Un enlace comprende :

- Un número de secuencia que permite clasificar la estructura y de hacer aparecer un mismo componente varias veces con cantidades diferentes.
- Fechas de validez de inicio y fin (o lotes de validez o números de serie según el tipo de estructura).
- Una cantidad expresada en 11 cifras más 6 decimales
- Un código tipo cantidad que permite determinar cantidades positivas, negativas, globales, por unidad, por cien o mil unidades de producto acabado o para un lote.
- Un porcentaje de pérdida.
- Una descripción del enlace sobre 10 caracteres alfanuméricos.
- Un número de operación (en asociación con la ruta de fabricación para reservar el material justo a tiempo de la fecha de inicio de la operación).
- Un plazo que permite calcular los requerimientos de material justo en el momento que se necesiten.
- 10 líneas de texto de 30 caracteres cada una.

Es posible consultar la estructura durante la creación.



---

## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

Copia de estructura : Esta función (03-05) facilita la captura cuando dos artículos tienen una estructura similar. La copia puede efectuarse con asistencia, lo que permite modificar los enlaces o suprimir algunos enlaces durante la copia.

Copia / Intercambio de tipos : Esta opción (03-09) permite efectuar una copia en serie de una selección de estructuras de un tipo dado hacia otro tipo (ejemplo : Oficina de Estudios a Producción).

Duplicación de estructuras : Esta función especial (03-11) permite crear estructuras personalizadas (para un cliente dado por ejemplo) a partir de una estructura base. La nueva estructura creada puede contener artículos estándar y artículos personalizados que serán igualmente creados de forma automática en el archivo de artículos.

### / 3.2 MANTENIMIENTO DEL ARCHIVO DE ESTRUCTURAS

PRODSTAR proporciona la facilidad de realizar cambios masivos de componentes con selección de los artículos a afectar, así como borrado de estructuras y depuración de estas de acuerdo a su fecha o lote de fin de validez.



---

## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 3.3 CONSULTAS / REPORTES

Los menús (03-13), (03-21) permiten consultar o imprimir los reportes que provienen del archivo de estructuras. Esta consulta o reporte de estructuras puede ser solicitada para una cantidad determinada, para una fecha dada, o para un lote o un número de serie dado o bien para un rango de artículos. La salida del reporte puede ser por pantalla o por impresora. Los menús (03-13) hasta (03-17) permiten listar el contenido de los enlaces creados o de encontrar la pertenencia de un componente a través de varias estructuras.

Los tipos de reportes disponibles son los siguientes :

- 1.- EXPLOSION MULTINIVEL. (Estructura a todos los niveles)  
Reporte de todos los componentes de un artículo hasta el último nivel.
- 2.- EXPLOSION AL PRIMER NIVEL.  
Reporte de los componentes directos de primer nivel de un artículo, permite visualizar los artículos involucrados en la última etapa de fabricación.
- 3.- IMPLOSION MULTINIVEL.  
Este reporte permite visualizar en donde se utiliza un artículo a través de todas las estructuras. Esto proporciona una imagen, por ejemplo de como se va transformando una materia prima.
- 4.- IMPLOSION AL PRIMER NIVEL.  
Lista que reporta donde se utiliza un artículo a primer nivel.
- 5.- ESTRUCTURA ACUMULADA.  
Para una cantidad determinada a fabricar, las partes que aparezcan varias veces en la estructura se acumularán para que figuren una sola vez, sumalizando su consumo.
- 6.- CALCULO DE REQUERIMIENTOS A PRIMER NIVEL.  
Para un programa de fabricación determinado que se refieran a varios artículos, los requerimientos de material de primer nivel se calcularán comparándose con una existencia de referencia, a elección del usuario (inventario físico, disponible, provisional, etc) indicándose las cantidades faltantes.



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

**7.- CALCULO DE REQUERIMIENTOS A ULTIMO NIVEL.**

Opera igual a la opción anterior, solo que el calculo se realiza sobre materiales de último nivel (materias primas y suministros).

Todos los tipos de reportes anteriores podrán ser personalizados utilizando el generador de reportes de PRODSTAR.

A continuación se muestra un ejemplo de una explosión multinivel:

PRODSTAR *DEMO*		03-13 I13	LISTADO ESTRUCTURAS MULTINIVEL POR IMPRESORA			P20313 HOJA : 0001		
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.		CODIGO ARTICULO : CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL		001 22/11/92 11:19			
		CANTIDAD : 200	UN (FABRICACION	22/11/92)				
ART. COMPONENTE	TIPO EST	DESCRIPCION 1	CAT.FAM.REV. US					
CD100	0	CAMION DE MUDANZAS AZUL	0	2	UN			
POS.	SEC. ART. CONJUNTO	DESCRIPCION 1	US	CANTIDAD	ENLACE	CT.C%PER.CTD NETA	NIV.1	CTD BRUTA NIV.1
1	10 CH005	CHASIS MONTADO	UN	1,000000	/U 0,0	200		200
	10 P004	PARACHOQUES	UN	2,000000	/U 0,0	400		400
	20 ES000	EJE MONTADO	UN	2,000000	/U 0,0	400		400
3	10 BAR103-1	BARRA DE ACERO D.0.5	MT	0,050000	FF 0,0		0,050	0,050
3	20 BAR103-1	BARRA DE ACERO D.0.5	MT	0,300000	/U 5,0		120,000	126,000
3	30 ROUE50	RUEDA DE CAMION	UN	2,000000	/U 0,0		800	800
2	30 C004	CHASIS	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
1	20 H000	CONTENEDOR AZUL	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
2	10 ABS502-2	PLASTICO AZUL CALIDAD SUPER.	KG	0,135000	/U 5,0		27,000	28,350
1	30 CA000	CABINA MONTADA AZUL	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
2	10 C000	CABINA AZUL	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
3	10 ABS502-2	PLASTICO AZUL CALIDAD SUPER.	KG	0,063000	/U 5,0		12,600	13,230
2	20 V005	VENTANILLA	UN	2,000000	/U 0,0		400	400
2	30 V006	PARABRISAS	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
1	40 M000	MOTOR AZUL	UN	1,000000	/U 0,0		200	200
2	10 ABS502-2	PLASTICO AZUL CALIDAD SUPER.	KG	0,040500	/U 5,0		8,100	8,505



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

Los menús (03-18) a (03-21) son opciones de cálculo que permiten acumular varias estructuras con cantidades diferentes, con el fin de encontrar las necesidades de los componentes correspondientes, y compararlas con el inventario que se desee.

A continuación se muestra un reporte de calculo de necesidades multinivel, la primera hoja del reporte muestra los artículos que componen el programa de fabricación, despues se muestra los requerimientos de materiales nivel a nivel.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 03-20 CALCULO NECESID. MULTINIVEL 1 22/11/92

N.LINEA / Intro LINEA SIGUIENTE / F6 PIN ENTRADA NECESIDADES / F4 FIN			
LG N.ARTICULO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UN
1 CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL	200	UN
2 CC201	CAMION CISTERNA ROJO	100	UN
3 CH005	CHASIS MONTADO	250	UN

PRODSTAR 2 - R 01:00 / 1176 11:25 # 02 R 456



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

03-20 I20      CALCULO NECESIDADES MULTINIVEL POR IMPRESORA

PRODSTAR \*DEMO\*      P20320 HOJA : 0001  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.      (FABRICACION      22/11/92)      001 22/11/92 11:36

NIV ART.	COMPONENTE	DESCRIPCION 1	NECES. REQUER.	US	STOCK FISICO
0	CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL	200	UN	180
0	CC201	CAMION CISTERNA ROJO	100	UN	20
0	CH005	CHASIS MONTADO	250	UN	463
0	CA000	CABINA MONTADA AZUL	97	UN	103
1	CA000	CABINA MONTADA AZUL	97	UN	103

03-20 I20      CALCULO NECESIDADES MULTINIVEL POR IMPRESORA

PRODSTAR \*DEMO\*      P20320 HOJA : 0002  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.      (FABRICACION      22/11/92)      001 22/11/92 11:36

ART. CONJUNTO	DESCRIPCION 1	CAT.US	NECES. BRUTA	STOCK FISICO	CTD FALT./STOCK	CTD PEDIDA
0000	CABINA AZUL	20 UN	194	1445		0
CA000	CABINA MONTADA AZUL	20 UN	200	103	97-	0
CH005	CHASIS MONTADO	20 UN	300	463		0
ES000	EJE MONTADO	20 UN	500	600		0
H000	CONTENEDOR AZUL	20 UN	200	450		0
M000	MOTOR AZUL	20 UN	200	675		0
CA001	CABINA MONTADA ROJA	30 UN	100	235		0
M001	MOTOR ROJO	30 UN	100	555		0
T001	CISTERNA ROJA	30 UN	100	500		0



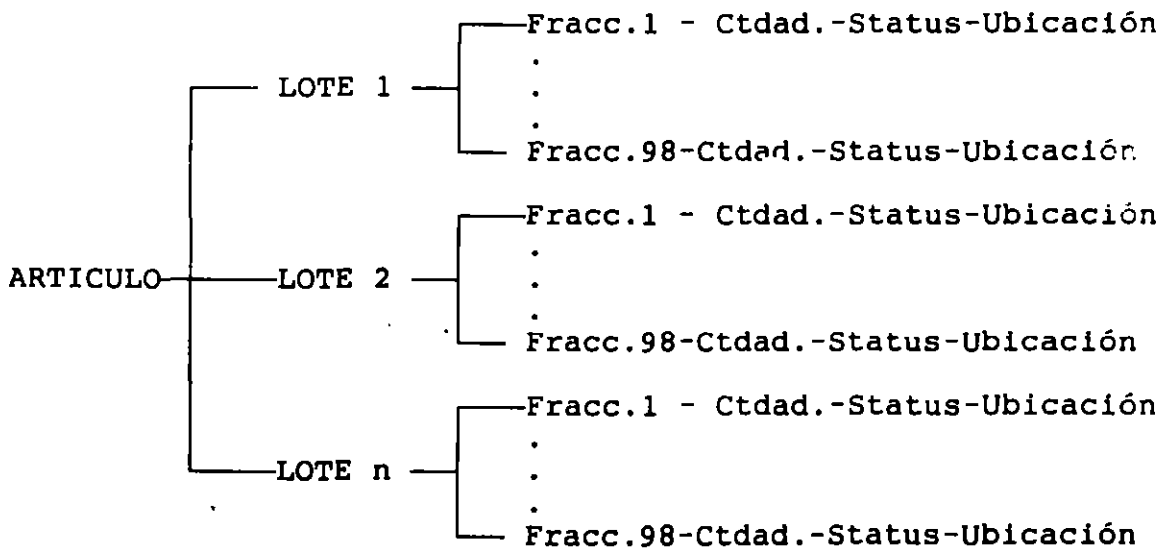
INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS

4. ADMINISTRACION DE INVENTARIOS

En la versión estándar de la aplicación, se puede optar entre dos modos de administrar el inventario: el primero trata los artículos en existencia de forma simple, sin atribuirles número de lote, de ubicación ni status de calidad.

La segunda forma de administrar el inventario asocia a cada artículo varios lotes en existencia. Cada lote puede a su vez subdividirse en fracciones que permiten manejar los status de calidad diferentes así como los almacenes/ubicaciones para situar los lotes existentes.

Los status de calidad se componen de dos caracteres : el primero identifica el estado de la fracción del lote en "A" (Aceptado), "Q" (Calidad/Cuarentena..) o "R" (Rechazado). El segundo queda libre y permite afinar el estado de calidad de la fracción ("RD" = recibido a destruir o "RF" = devolución al proveedor, por ejemplo).

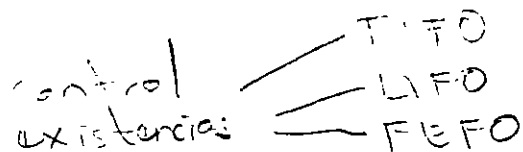
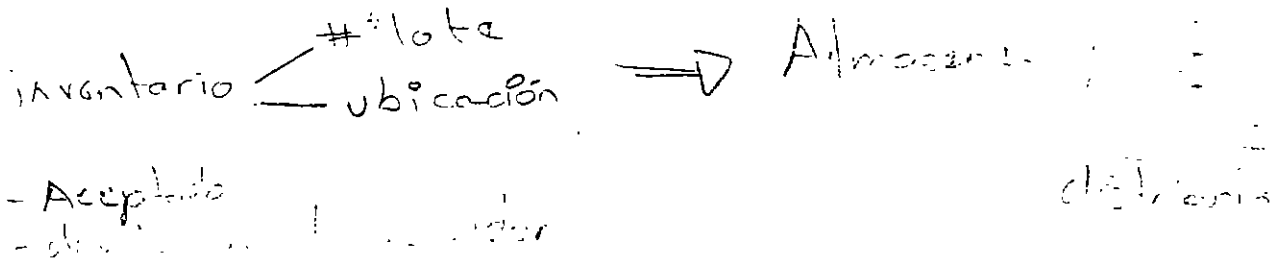




INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS

Los inventarios correspondientes (físico/bajo control/rechazado) se actualizan de forma interactiva. Cada transacción está consignada en un diario de movimientos y puede identificarse gracias a un tipo (entrada, salida, inventario, seguimiento de fabricación, entrada proveedor, entrega cliente), un subtipo y un número (pueden existir hasta 24 transacciones para cada tipo).

En el marco de control de existencias por lotes, el modo de administración de los lotes puede escogerse por parametrización en FIFO (First In / First Out), en LIFO (Last In / Last Out) o bien en FEFO (First Expired / First Out). Este último principio es accesible en la opción de "Control de flujo de materiales" que permite poner en marcha un control de fechas de caducidad de lotes.







## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.1 CONTROL DE EXISTENCIAS

Los movimientos de inventario generados en los módulos de compras, ventas y producción, actualizan en línea el inventario, validando la existencia de las ordenes asociadas para fines de control.

Con ayuda del generador de transacciones se puede personalizar las transacciones de inventario para que estas funcionen de acuerdo al flujo de información que su empresa requiera.

Existen tres menús que controlan los inventarios:

- Actualización / Consultas
- Impresión
- Transacciones diversas

El primer menú permite entrar los movimientos de inventario y proceder a las diferentes consultas del mismo

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-00 CONTROL STOCKS (ACT./CONSULT.) 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. ACTUALIZAR MOVIMIENTOS ENTRADA | 1. CONSULTAR COSTOS HISTORICOS     |
| 2. ACTUALIZAR MOVIMIENTOS SALIDA  | 2. CONSULTAR UBICACIONES           |
| 3. ACTUALIZAR MOVIMIENTOS DIVERS. | 3. CONSULTAR FECHAS DE CADUCIDAD   |
|                                   | 4. CONSULTAR ESTADISTICAS          |
| 5. CONSULTAR MOVIMIENTOS A REGUL. |                                    |
| 6. REGULARIZAR COSTOS             | 18. PARAMETRIZAR PARTIAL. CONSULTA |
|                                   | 19. CONTROL TABLAS DE CONTROL      |
| 8. CONSULTAR STOCKS               | 20. DEFINIR PERIODOS ENTRADA STOCK |
| 9. CONSULTAR STOCKS EN VALOR      | 21. DEFINIR TRANSACCIONES ENTRADA  |
| 10. CONSULTAR MOVIMIENTOS STOCKS  | 22. DEFINIR TRANSACCIONES SALIDA   |
| 11. TRAZABILIDAD (ARRIBA)         | 23. DEFINIR TRANSACCIONES DIVERSAS |
| 12. TRAZABILIDAD (ABAJO)          | 24. LISTAR PARAM. TRANSACCIONES    |

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 11:39 \* # 04 R 4



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

7.4.2 **PARAMETRIZACION PREVIA**

Tres funciones permiten poner en marcha el control de existencias :

Control de datos de entrada de existencias (07-20) : Se trata de una tabla de 15 periodos contables que permiten autorizar o prohibir la actualización de los inventarios en ciertos meses en función de la categoría ABC de los artículos.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-20 DEFINIR PERIODOS ENTRADA STOCK 1 22/11/92

PERIODO DEL ULTIMO MES DEL EJERCICIO (AAMM) Intro / f5 / f6						
AAMM	PERIODO CONTAB.	MVTO.	GEST.ARTICULOS	GEST.ARTICULOS	GEST.ARTICULOS	
		HASTA EL	CLASE A	CLASE B	CLASES C D E	
9011	NOVIEMBRE 1990	30/11/90	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9012	DICIEMBRE 1990	31/12/90	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	
9101	ENERO 1991	31/01/91	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	
9102	FEBRERO 1991	28/02/91	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	
9103	MARZO 1991	31/03/91	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	ACT.DIRECTA	
9104	ABRIL 1991	30/04/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9105	MAYO 1991	31/05/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9106	JUNIO 1991	30/06/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9107	JULIO 1991	31/07/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9108	AGOSTO 1991	31/08/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9109	SEPTIEMBRE 1991	30/09/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9110	OCTUBRE 1991	31/10/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9111	NOVIEMBRE 1991	31/10/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9112	DICIEMBRE 1991	31/12/91	PROHIBIDO	PROHIBIDO	PROHIBIDO	
9112	FIN EJERC.					

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 11:40 \* # 04 R 5

Definición de transacciones de entrada y salida (07-21 (07-22)

Estas opciones forman parte de la Caja de Herramientas y permiten definir las transacciones de entrada y salida de inventario.



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.3 ACTUALIZACION DE INVENTARIOS

Dos menús permiten efectuar los movimientos de entrada y salida de existencias en actualización directa. (Otra opción para entrada de movimientos de seguimiento de obra en curso existe en el módulo 3).

Estos menús dan acceso a un submenú que permite escoger la entrada o la salida parametrizada a ejecutar. La parametrización entregada con la versión estándar de PRODSTAR comprende cuatro entradas y dos salidas:

```
1  PRODSTAR MEXICO,S.A.  07-01 ACTUALIZAR MOVIMIENTOS ENTRADA  1  22/11/92
-----
ESCOGER UNA OPCION Intro /  F4 FIN
-----
1  SIN TRATAM.LOT/FRAC. (ENT)
2  ENT.+SAL. COMP. AUTO (+/-)
3  TRATAM. LOTES Y FRAC (ENT)
4  E+S COMP.A.MULTILOTE (+/-)
-----
PRODSTAR 2  Rel 01.00  /1176  11:44  *  # 02  R  4
```

#### Actualizar movimientos de entrada (07-01).

Los dos primeros submenús permiten efectuar entradas de inventario simplificadas (los datos a entrar se limitan a la fecha, al número de artículo y a la cantidad a entrar).

Si se desea administrar los artículos en inventario con lotes o ubicaciones y efectuar control de calidad en su recepción, deben escogerse los menús 3 y 4.



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

Las transacciones 2 y 4 de "Entrada y Salida de Componentes Automáticos", se adaptan a la administración de inventarios en forma inmediata sin lanzamiento de ordenes de fabricación. Estas permiten efectuar la entrada en inventario de un producto acabado y combinar la salida inmediata de todos sus componentes del primer nivel de la estructura con código administración de inventario "Automático" según su categoría.

```

1  PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-01/01 SIN TRATAM.LOT/FRAC. (ENT) 1 22/11/92
CORRECTO ? --> f3 SI / f1 SI Y ATRAS A COD.ARTICULO / f8 NO / f5 / f4 FIN
F. IMPUTACION : 22/11/91 (91-11) ACT.DIRECTA
CODIGO ARTICULO : CD100 CATEGORIA ART. : 0
DESCRIPCION 1 : CAMION DE MUDANZAS AZUL UNIDAD STOCK : UN

COSTO STANDARD : 151,76 UNIDAD COMPRA : UN
COSTO ULT. ENT. : 144,58 COEF.CONV.UC/US : 1,000000
DES. MOVIMIENTO : N. LOTE :
N. DOCUMENTO : CDE 45780 STOCK LOTE "A" : 0
N.O.F./TERCERO : 413567 STOCK LOTE "Q" : 0
N. ASIENTO : 0 STOCK LOTE "R" : 0
IMP. CONTABLE : CANTIDAD EN US : 100
STOCK FISICO : 180 PRECIO MVTO. : 0,00 UN
STOCK BAJO CONT : 9 PRECIO POR DEF. :
CTD RECHAZADA : 9 TOTAL CANTIDADES POR STATUS
FECHA CADUCIDAD : 00/00/00 100 A
TITULO : 100,00 0 Q
0 R
-----
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 12:25 * -X 01 -1-345-8
  
```

Actualiza movimientos de Salida (07-02).

Existen disponibles dos salidas equivalentes a los menús anteriores de entradas, con o sin administración por lotes.



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.4 CONSULTAS

Pueden efectuarse varios tipos de consulta que permiten conocer la situación de inventario:

Consulta de costos a regularizar (07-05) : Visualización de movimientos de recepción en espera de regularización por parte de una factura de proveedor. El costo afectado al movimiento ha sido atribuido por omisión en función de la parametrización de la transacción. La regularización podrá efectuarse por el módulo 5 de control de compras o bien por la función 07-06 de regularización de costos.

Consulta de inventarios (07-08) : Se trata de una visualización de los lotes en existencia que puede solicitarse de forma resumida o detallada por fracciones. Puede conocer, para cada lote, las cantidades aceptadas, bajo control o rechazadas así como sus diferentes ubicaciones. Esta consulta se compone de dos pantallas :

La primera ofrece una visualización parametrizable con datos generales sobre el artículo.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-08 CONSULTAR INVENTARIOS 1 22/11/92

Intro POR N.LOTE / f1 ORDEN FIFO / f2 CONSULTA ULTIMOS INVENTARIOS / f8 FIN	
CODIGO ARTICULO : CD100	CATEGORIA ART. : 0
DESCRIPCION 1 : CAMION DE MUDANZAS AZUL	UNIDAD STOCK : UN
----- CONSULTA CANTIDADES STOCKS -----	
UNIDAD COMPRA : UN	CATEGORIA ABC : A
COEF.CONV.UC/US : 1,000000	FAMILIA ESTAD. : 2
STOCK FISICO : 180	CTD ENT. MES : 210
STOCK BAJO CONT : 9	CTD SAL. MES : 17
CTD RESERVADA : 0	PROVEED.ULT.ENT : 0
STOCK DISP. : 180	CTD ULT.ENTRADA : 18
CTD PEDIDA : 0	FECHA ULT. ENT. : 27/02/91
STOCK PREV. : 180	FECHA ULT.SALID : 27/02/91
CTD RECHAZADA : 9	FECHA ULT. INV. : 27/02/91
ALM. PRINCIPAL : MAGF	STOCK ULT. INV. : 160
STOCK SEGURIDAD : 10	LOTE ECONOMICO : 200
STOCK REAPROV. : 50	PLAZO REPOSIC. : 8
STOCK MAXIMO : 0	N. PROVEEDOR 1 : 0
	N. PROVEEDOR 2 : 0

PRODSTAR 2 - Rel 01:00 /1176 12:27 \* X 01 R12 8



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

La segunda ofrece la visualización por lotes por orden de número de lote o de fecha (FIFO / LIFO / FEFO según la parametrización seleccionada).

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-08 CONSULTAR INVENTARIOS 1 22/11/92

Intro PANTALLA SIGUIENTE/ F1 PANTALLA ANTERIOR/ F3 FIN CONSULTA // F8 RECHAZAR :

CODIGO ARTICULO : CD100		CATEGORIA ART. : 0	
DESCRIPCION 1 : CAMION DE MUDANZAS AZUL		UNIDAD STOCK : UN	
----- LOTES POR NUMERO (STK FIS.) -----		HOJA : 1	
LOTE FR.UBIC.P.CAD/INV CPA << CTD ACCEPT. >> <<STK BAJO CTRL>> << CTD RECHAZ >>			
LOT2034	99/99/99	170	7
01 F16	A	170	
02 F15	Q	3	
03 F15	R		7
LOT2035	99/99/99	10	2
01 F15	Q	6	
02 F15	R		2
03 F16	A	10	

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 12:28 \* X 01 R1 J 8

La segunda pantalla es accesible en todos los menús permitiendo efectuar transacciones sobre los inventarios (entradas / salidas / inventarios / seguimiento de la obra en curso / control de calidad / etc...) con el fin de seleccionar el lote a mover o a controlar.

Consulta de inventarios en valor (07-09) : Visualización idéntica a la precedente pero mostrando además las cantidades valoradas.

Consulta de movimientos (07-10) : Consulta del diario de movimientos de un artículo dado.



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

4.5 CONTROL DE INVENTARIOS

Histórico de costos (07-13) : Por este menú puede visualizarse el histórico de costos de entradas y salidas.

Consulta de ubicaciones (07-14) : Consulta de lotes de artículos en stock a partir de un número de ubicación determinado.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-14 CONSULTAR UBICACIONES 1 22/11/92

Intro PANTALLA SIGUIENTE/ f1 PANTALLA ANTERIOR/ f3 FIN CONSULTA / f8 RECHAZAR						
UBICACION	: W				HOJA :	1
UBICACION	COD.ARTICULO/DESCRIPCION	N.LOTE	FR STA	CTD FIS./COEF.	PROD.	ACT
W1	P006 FARO DE YODO	LOT055	1 A	1505		UN
W1	V006 PARABRISAS TINTADO	LOT203	2 A	410		UN
W5	V006 PARABRISAS TINTADO	LOT203	3 R	90		UN
Z1	ABS501-1 PLASTICO ROJO	LOT002	1 A	601,000		KG
Z1	ABS501-1 PLASTICO ROJO	LOT002	2 A	200,000		KG
Z1	ABS501-2 PLASTICO ROJO CALIDAD SUPER.	LOT003	1 A	298,000		KG
Z1	ABS502-2 PLASTICO AZUL CALIDAD SUPER.	LOT001	1 A	595,000		KG

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 12:32 \* -X 01 R1-3 8



. INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS

45 REPORTES DE INVENTARIOS

Todas las consultas de inventario son parametrizables y reagrupadas en un submenú que pone a su disposición un generador de reportes idéntico al presentado anteriormente.

Las consultas de inventarios disponibles se presentan en la pantalla siguiente :

```

1  PRODSTAR MEXICO,S.A.  08-00 CONTROL STOCKS (LISTADOS)          1  22/11/92

```

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN	
1. LISTA STOCKS (SITUA. COMPLETA)	13. LISTAS MOVIMIENTOS DE STOCK
2. LISTA STOCKS CRITICOS	14. LISTAS MOVIMIEN. A REGULARIZAR
3. LISTA STOCKS A REAPROVISIONAR	15. LISTAS MOVIMIENTOS EN ESPERA
4. LISTA STOCKS ACTIVOS	
5. LISTA STOCKS INACTIVOS	
6. LISTA STOCKS A UNA FECHA DADA	18. LISTAS ESTADISTICAS DE STOCKS
7. LISTA SOBRESTOCKS	
8. LISTA STOCKS CADUCADOS	
9. EDICION ETIQUETAS KANBAN	21. PARAMETRIZAR LISTAS ESTADIST.
10. EDICION ETIQUETAS DE RECEPCION	22. PARAMETRIZAR LISTAS DE STOCKS
11. EDICION ETIQUETAS DE CONTROL	23. PARAMETRIZAR ETIQUETAS
12. EDICION ETIQUETAS DE RECHAZO	24. PARAMETRIZAR LISTAS MOVIMIEN.

```

PRODSTAR 2  Rel 01.00  /1176-----12:33----- * -# 04  R-4

```

Se dispone de tres formatos de etiquetas para los inventarios aceptados, bajo control y rechazados que pueden estar impreso con códigos de barras. Estas etiquetas son parametrizables con datos de los archivos de artículos e inventarios/lotos.

Ejemplo de etiqueta :

```

ETIQUETA DE CONTROL

```

: COD. ARTICULO: CD100	CATEGORIA : 0
: DESCRIPCION : CAMION DE MUDANZAS AZUL	UNIDAD STOCK: UN
-----	
: NUM. LOTE : LOT2035	STATUS : Q
: FECHA ENTRADA: 27/02/91	
: FECHA CADUCID: 99/99/99	PROVEEDOR : 21543
: CTD. ENTRADA : 16 UN	N. DOCUMENTO: 321756





## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.5 TRATAMIENTOS VARIOS

Esta subfunción permite ejecutar transacciones particulares sobre los lotes en inventario tales como el cambio de valor, de status de calidad, de ubicación y de fraccionamiento, así como entrar el resultado del control de calidad. Existen también funciones de purga y archivo.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 09-00 CONTROL INVENTARIO(TRANSAC.DIVERS) 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ACTUAL. FECHA DE CADUCIDAD LOTE |                                    |
| 2. ACTUAL. COEF. PROD. ACT. LOTE   |                                    |
| 3. ACTUAL. COSTO LOTE              |                                    |
| 4. ACTUAL. STATUS LOTE             |                                    |
| 5. ACTUAL. UBICACION LOTE          |                                    |
| 6. REFRACCIONAR UN LOTE            | 18. ACTUAL. MOVIMIENTOS EN ESPERA  |
| 7. CONTROL CALIDAD                 |                                    |
| 8. MODIFICAR NUMERO LOTE           | 20. ACTUAL. CUMULOS MENSUALES      |
| 9. ACTUALIZAR INVENTARIOS          | 21. ACTUAL. CUMULOS ANUALES        |
| 10. PARAMETRIZAR ENT. A INVENTARIO | 22* BORRAR LOTES CON CANTIDAD = 0  |
| 11. PARAMETRIZAR ESTADISTICAS      | 23* ARCHIVAR MOVIMIENTOS DE STOCK  |
| 12. DEFINIR FORMATO NUMERO DE LOTE | 24* DEPURAR ARCH. HISTORICO COSTOS |

PRODSTAR 2 Re1 01.00 /1176 12:51 \* 04 R 4



---

INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS

---

4.7 CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad (09-07) : Entrada del resultado del control de calidad : una o varias fracciones de lotes que estaban bajo control (status "Q") han sido aceptadas (status "A") y se añadirán al inventario físico del artículo o bien, si han sido rechazadas (status "R") se añadirán al inventario rechazado.

En la misma transacción podrá atribuirse una nueva ubicación.

Si ha parametrizado su transacción de entrada con impresión de etiquetas, en la entrada al control de calidad se imprimirán nuevas etiquetas para seguir la evolución de los lotes de productos.



---

## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.3 INVENTARIOS

Entrada de inventarios (09-09) : La entrada de inventarios es parametrizable al igual que las transacciones de inventarios por medio de la Caja de Herramientas según tres principios :

- . Inventario inicial : Entrada del primer inventario al inicio de la aplicación, o bien de artículos que no han sido inventariados.
- . Inventario por desviación : Entrada directa de la desviación del inventario constatada entre el inventario real y el inventario informático.
- . Inventario por entrada de inventario : Entrada del nuevo inventario contabilizado. La desviación del inventario es calculada por PRODSTAR.

Con el fin de controlar los inventarios rotativos, es posible parametrizar listas de artículos a inventariar seleccionándolos por el número de entradas y salidas efectuadas después del último inventario o por referencia a la fecha.



## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.9 ESTADISTICAS DE INVENTARIOS

PRODSTAR ofrece 8 estadísticas diferentes parametrizables a partir de archivos de movimientos de inventario y artículos. Existen 3 estadísticas en estándar. La definición de estas estadísticas permite registrar a fin de mes, en un archivo, el contenido de varios campos valorados o no : inventario físico, bajo control, rechazado, acumulado entradas/salidas, número de entradas/salidas, etc...

Parametrización de estadísticas (09-11):

Un primer menú permite definir los argumentos de selección y los campos a registrar en el tratamiento de estadísticas.

```
1  PRODSTAR MEXICO,S.A.  09-11 PARAMETRIZAR ESTADISTICAS  1  22/11/92
Intro MODIFICAR / f1 BORRAR
N.ESTADISTICA      : 1
CLAVE CLASIF.1    : ARTICULOS          1 CATEGORIA ART.
CLAVE CLASIF.2    :
TIPO REGISTO      : 58 VAL. ENT. MES
TIPO REGISTO      : 59 VAL. SAL. MES
TIPO REGISTO      : 74 N. ENTRADAS MES
TIPO REGISTO      : 75 N. SALIDAS MES
TIPO REGISTO      :
TIPO REGISTO      :
TIPO REGISTO      :
TIPO REGISTO      :
TIPO REGISTO      :
```

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 12:51 \* -X 01 R1-5

Un segundo menú sirve para parametrizar los estados de visualización e impresión de estadísticas. Estas funciones se han puesto en marcha con el fin de efectuar cálculos sobre los campos de la estadística : suma, resta, división, multiplicación, multiplicación entre líneas y cálculo de medianas, de desviación tipo, de varianza y total.



**INVENTARIOS  
Y ESTRUCTURAS**

4.10 ESTADISTICAS DE INVENTARIOS

**CONSULTAS / EDICIONES**

Dos menús permiten acceder a la visualización de formatos estadísticos parametrizados o bien a la impresión de éstos :

Consulta de estadísticas (07-16) :

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 07-16 CONSULTAR ESTADISTICAS 1 22/11/92

Intro PARA CONTINUAR / F2 --> DERECHA / F3 <-- IZQUIERDA / F8 ABANDONAR				
NOMBRE SIMBOL.	: STD1	ESTADISTICA STANDARD 1	01	
CATEGORIA ART.	: 00			
DESCRIPCION	(1)DIVISOR	91-01	91-02	91-03 91-04
VAL. ENT. MES	(1) /1000	0,000	30,360	0,000 0,00
VAL. SAL. MES	(1) /1000	0,000	2,457	0,000 0,00
NB ENTRADAS MES	(1)	0	5	0
NB SALIDAS MES	(1)	0	2	0

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 13:00 \* X 01 R-23 8

Impresión de estadísticas :

PRODSTAR \*DEMO\* 08-18 LISTAS ESTADISTICAS DE STOCKS

01 PRODSTAR MEXICO,S.A. ESTADISTICA STANDARD 1

CATEGORIA ART. : 00

DESCRIPCION	(1)DIVISOR	91-09	91-10	91-11	91-12	MEDIA	VARIANZA	DESV.TIP	TOTAL
L. ENT. MES	(1) /1000	0,000	30,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
L. SAL. MES	(1) /1000	0,000	2,457	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ENTRADAS MES	(1)	0	5	0	0	0	0	0	0
NB SALIDAS MES	(1)	0	2	0	0	0	0	0	0



---

## INVENTARIOS Y ESTRUCTURAS

### 4.11 IMPORTACION DE DATOS

Gracias a los programas de importación de datos, PRODSTAR es fácil de interfazar con otras aplicaciones tales como los principales sistemas de CAD del mercado, por ejemplo. Está a su disposición un archivo de interfase secuencial en el que se pueden describir los datos que desee integrar a PRODSTAR.

El menú 23 de PRODSTAR lee este archivo y permite efectuar los siguientes tratamientos :

- Creación, modificación y borrado de artículos,
- Creación, modificación y borrado de enlaces de estructuras,
- Creación, modificación y borrado de centros de trabajo,
- Creación, modificación y borrado de rutas,
- Actualización de stocks.
- Creación y borrado de ordenes del archivo de obra en curso.



---

## CAPACIDAD DE PLANTA

---

### CONTROL DE CAPACIDAD DE LA PLANTA

Este módulo permite definir los recursos de capacidad de planta instalada y determinar los costos estandar de los artículos producidos.

Este módulo cubre las siguientes funciones:

Creación de Calendarios y Centros de Trabajo. Esta función permite definir calendarios de trabajo para propósitos de planeación y definir los Centros de Trabajo de la empresa con su capacidad asignada.

Rutas de Fabricación. Esta función define las operaciones necesarias para la producción de los productos elaborados por la empresa, así como las condiciones en que estas deben efectuarse y la determinación de los tiempos estandar para su elaboración.

Cálculo de Costos Estandar. Esta función permite determinar el costo estandar de los productos elaborados en la empresa. El cálculo del costo estandar se efectúa con los siguientes 5 elementos de costos:

- Costo de Materiales.
- Costo de Maquina
- Costo de Mano de Obra.
- Costo de Maquila.
- Gastos Generales.



## CAPACIDAD DE PLANTA

### CALENDARIOS Y CENTROS DE TRABAJO

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 04-00 CONTROL CENTROS DE TRABAJO 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN	
1. CREAR CENTRO DE TRABAJO	13. CONTROLAR CALENDARIOS
2. MODIFICAR CENTRO DE TRABAJO	14. LISTAR CALENDARIOS
3. BORRAR CENTRO DE TRABAJO	
5. CONSULTAR CENTRO DE TRABAJO	17. LISTAR CAPACIDADES C. DE TRAB.
6. BUSCAR CENTROS DE TRABAJO	
7* ACTIVAR /,DESACTIVAR CAMPOS	
8* CREAR / BORRAR CAMPOS	
11. PARAMETRIZAR LISTAS C.DE TRAB.	23. GESTION TABLAS DE CONTROL
12. LISTAR CENTROS DE TRABAJO	24. PARAMETRIZAR PANTALLA BUSQUEDA

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 13:03 \* 04 R 4

Prodstar ofrece 3 tipos de calendarios:

- . Un calendario de fábrica que se utiliza para la planeación y el cálculo de los requerimientos netos.
- . Un calendario para el cálculo del Plan Maestro de Producción.
- . Calendarios de distribución asociados a los Centros de Trabajo para el lanzamiento de órdenes de fabricación, que además permite planear mantenimiento preventivo.

Por cada tipo de calendarios se dispone de 2 pantallas, la primera que define el esquema del horario general de trabajo por semana; y una segunda pantalla que define las excepciones (días festivos, vacaciones etc.) de todos los meses del año. Los calendarios son perpetuos.





## CAPACIDAD DE PLANTA

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 04-13 CONTROLAR CALENDARIOS

1 22/11/92

NUMERO CAMPO Inicio / F1 FIN MODIFICACION / F8 RECHAZAR MODIFICACIONES	
01 N° CALENDARIO	: 0000
05 NOMBRE CAL.	: CALENDARIO FABRICA
06 CAP.NOM. DIA 1	: 8,00
07 CAP.NOM. DIA 2	: 8,00
08 CAP.NOM. DIA 3	: 8,00
09 CAP.NOM. DIA 4	: 8,00
10 CAP.NOM. DIA 5	: 7,00
11 CAP.NOM. DIA 6	: 0,00
12 CAP.NOM. DIA 7	: 0,00
13 CAP.NOM. SEMANA	: 39,00

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 14:50 \* # 03 R1 8

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 04-13 CONTROLAR CALENDARIOS

1 22/11/92

DIA Inicio / F1 FIN ACTUALIZACION / F8 CANCELAR						
N° CALENDARIO	: 0000					
NOMBRE CAL.	: CALENDARIO FABRICA					
AÑO (AAAA)	: 1991					
MES	: 8					
DIA	: 15					
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
-31-			01 8,00	02 7,00	03 0,00	04 0,00
-32-	05 8,00	06 8,00	07 8,00	08 8,00	09 7,00	10 0,00
-33-	12 8,00	13 8,00	14 8,00	15* 0,00	16* 0,00	17 0,00
-34-	19 8,00	20 8,00	21 8,00	22 8,00	23 7,00	24 0,00
-35-	26 8,00	27 8,00	28 8,00	29 8,00	30 7,00	31 0,00
AGOSTO 1991						***156,00

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 14:51 \* # 02 R1 8

El archivo de Centros de Trabajo funciona en forma similar al archivo de artículos, se pueden crear, modificar, borrar y hacer consultas por Centro de Trabajo y se pueden crear reportes parametrizables con ayuda del generador de reportes.



CAPACIDAD DE PLANTA

Los Centros de Trabajo se definen en el archivo de Centros de Trabajo mostrados en la siguiente pantalla:

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 04-01 CREAM CENTRO DE TRABAJO 1 22/11/92

N. CAMPO	Y3 FIN CREACION	Y8 RECH. CREACION	Intro. PANTAL. SIG.	F1 PANTAL. AN
01 N. SECCION	500			
02 TIPO S/SECCION	I - M. DE OBRA			
03 N. S/SECCION	ALMI			
04 DRS. SECCION	ALMACEN PREPARACION COMPONENTS			
05 NUMERO PUESTOS	3	17 COEF. CORR. ESC.	1,000	
06 N. CALENDARIO	0000	18 CODIGO COSTO	0 TASA	1
07 CAP. NOM. DIA 1	8,00	19 COSTO STD T.P.	100,00	
08 CAP. NOM. DIA 2	8,00	20 COSTO STD T.E.	100,00	
09 CAP. NOM. DIA 3	8,00	21 % GASTOS GENER.	12,00	
10 CAP. NOM. DIA 4	8,00	22 COEF. MULT. SIM.	1,000	
11 CAP. NOM. DIA 5	7,00	23 TPO. TRANSF. ANT.	0,00	
12 CAP. NOM. DIA 6	0,00	24 TPO. TRANSF. DESP.	0,00	
13 CAP. NOM. DIA 7	0,00	25 SEC. SUSTITUTA	0	
14 CAP. NOM. SEMANA	39,00	26 S/SEC. SUSTITUTA		
15 COEF. CORR. T.P.	1,000	27 TOT. TPO. ASIG.	0,00	
16 COEF. CORR. T.F.	1,000	28 TOT. TPO. REAL.	0,00	

PRODSTAR 2 Rel 01:00 /1175 14:52 \* # 03 R1-3 8

Los Centros de Trabajo se definen con un número de sección, un número de subsección, una descripción y su tipo máquina o mano de obra.

Algunos de los campos de este archivo muestran: El número de personas o máquinas asignadas al centro de trabajo, los costos estandar asociados a este centro para tiempos de preparación y ejecución, el % aplicable de gastos generales, la asignación de centro de trabajo sustituto, etc.



## CAPACIDAD DE PLANTA

### RUTAS DE FABRICACION

Esta función define las operaciones necesarias para la producción de los productos elaborados por la empresa, así como las condiciones en que estas deben efectuarse y la determinación de los tiempos estandar para su elaboración.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 05-00 CONTROL RUTAS

1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. CREAR RUTA                      | 13. IMPLOSION DE UN C. DE TRABAJO  |
| 2. MODIFICAR RUTA                  | 14. MODIFICAR C. DE TRAB. EN SERIE |
| 3. BORRAR RUTA                     | 15. IMPLOSION SUB-CONTRACTOR       |
| 4. COPIAR RUTA                     | 16. MODIFICAR SUB-CONTRAC.EN SERIE |
| 5. CONSULTAR RUTA                  | 17. IMPLOSION HERRAMIENTA          |
| 6. EDITAR RUTA EN DIRECTO          | 18. MODIFICAR HERRAMIENTA EN SERIE |
| 7. EDITAR RUTAS EN DIFERIDO        |                                    |
| 8. EDITAR ENCABEZADOS RUTAS        | 20. UTILERIA MODIFICACION RUTAS    |
|                                    | 21. VISUALIZAR RUTA (DIAGRAMA)     |
| 10. CONTROLAR HOJAS TECNICAS       |                                    |
| 11. ACTUALIZAR TEXTOS AUTOMATICOS  | 23. PARAMETRIZAR DOCUMENTO RUTA    |
| 12. CONTROLAR OPERACIONES ESTANDAR | 24. DEFINIR TIPOS DE RUTAS         |

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 14:54 \* P 04 R 4

En Prodstar se define una ruta de fabricación por cada artículo producido, también permite crear rutas maestras, que son aplicables a la producción de varios artículos elaborados con la misma ruta de fabricación y también ofrece la posibilidad de contar con hasta 10 rutas alternas para elaborar un mismo producto.

Las rutas de fabricación en Prodstar, requieren una parametrización que permite el manejo de rutas alternas (05-24) al cual se le puede asociar un privilegio de acceso. Se pueden crear textos automáticos (05-11) de hasta 30 posiciones para facilitar la captura de textos en operaciones repetitivas. Prodstar cuenta con un submenú de operaciones estandar que se utilizan para simplificar la captura, al crear rutas de fabricación.



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

Creación de rutas (05-01). La ruta se compone de un encabezado a partir de la siguiente pantalla:

```
1  PRODSTAR MEXICO,S.A. 05-01 CREAM          RUTA          1  22/11/92
VALIDACION --> f3 SI / f8 NO
N. RUTA      : CD105          H. ALTERNATIVA : 0
DESCRIPCION 1 : CAMION DE MUDANZAS ROJO 2 (FABRICACION)
CATEGORIA ART. : 0          RUTA DE CALCULO : SI  RUTA DE FABRIC. : SI
-----
DES. RUTA    : CAMION DE MUDANZAS ROJO 2      CREADO EL    : 22/11/91
N. PLANO     : PLN 4567T777          MODIF. EL    :
CTD ECONOMICA : 25 UN F. VALIDEZ INI. : 00/00/00
CODIGO TIEMPO : 0 HR./UNIDAD        F. VALIDEZ FIN. : 99/99/99
CODIGO LANZ.  : 0 AUTOMATICO        CTD ULT.LANZ. : 0
CODIGO EDICION : 0 CON COMPON.      FECHA ULT.LANZ. :
-----
PRODSTAR 2 Rel 01:00 /1176 14:55 * X 01 3-5-8
```

Este encabezado define la ruta de fabricación, el código de tiempo de la ruta en horas o minutos para una unidad, 100 unidades o 1000 unidades. Define también las fechas de validez de la ruta.

Una segunda pantalla define el detalle de cada una de las operaciones de la ruta. Las operaciones capturadas en el menú de operaciones estandar pueden ser copiadas o modificadas.





**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

Mantenimiento de rutas de fabricación. Existen varios menús que permiten modificar, borrar, copiar y modificar masivamente las rutas de fabricación.

El menú 05-14 permite modificar masivamente los tiempos de una ruta multiplicándolos por un coeficiente, reemplazar un centro de trabajo o borrarlo para una selección determinada de rutas.

Consultas y reportes de rutas de fabricación. Se dispone de varios menús de consulta y de varios reportes para consultar las rutas.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 05-05 CONSULTAR RUTA 1 22/11/92

Intro PARA CONTINUAR			
N. RUTA	: CD100	N. ALTERNATIVA	: 0
DESCRIPCION	: CAMION DE MUDANZAS AZUL	UNIDAD STOCK	: UN
-----			
OPE DESCRIPCION OPERACION	MAQ	M.O.	ESCALONAMIENTO
010 MONTAJE SUBCONJUNTO		600 ASSE 1	SUCESIVO
020 MONTAJE FINAL Y CONTROL		600 ASSP 1	SUCESIVO
-----			
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 14:59 * X 01 R1			

Este menú permite consultar el contenido de una ruta en forma detallada o en forma resumida.



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

La opción de consulta gráfica de una ruta (05-21) permite ver el escalonamiento de la ruta para una cantidad determinada. Los tiempos de los ciclos de maquina, mano de obra y total son calculados.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 05-21 VISUALIZAR RUTA (DIAGRAMA) 1 22/11/92

Intro PANT. SIGUIENTE / f1 PANT. ANTERIOR / f2 --> / f3 <-- / f8 FIN			
N. RUTA	: CD100	N. ALTERNATIVA	: 0 1-1
DES. RUTA	: CAMION DE MUDANZAS AZUL	CTD.	: 200
QPE	GRAFICO DE ESCALONAMIENTO DE UNA RUTA 1 CAR.	=	0,42 HORAS
M.O.	10	-----	
M.O.	20	-----	
-----			
TOT T.PREP.MAQ.	0,00 HORAS	TOT T.EJEC.MAQ.	0,00 HORAS
TOT T.PREP.M.O.	1,50 HORAS	TOT T.EJEC.M.O.	36,00 HORAS
TOT T.ESPERA	0,00 HORAS	TOT T.TRANSITO	16,00 HORAS
		PLAZO TOTAL	53,50 HORAS
-----			
PRODSTAR 2	Rel 01.00	/1176	15:00 * -X 01 R12 8



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

La implosión de un centro de trabajo (02-13), permite conocer que productos son elaborados en un centro de trabajo.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 05-13 IMPLOSION DE UN C. DE TRABAJO 1 22/11/92

Intro PANTALLA SIGUIENTE // f1 PANTALLA ANTERIOR // f8 FIN DE CONSULTA						
N. SECCION	: 500	FECHA DE REFER.	: 22/11/91			
TIPO S/SECCION	: 0 MAQ	N. ALTERNATIVA	: 0 FABRICACION			
N. S/SECCION	: PERR	N. RUTA	: DE			
DES. SECCION	: PROCESO RADIAL	A	: ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ			
NUMERO DE RUTA	OPER	NP	DESCRIPCION RUTA / OPERACION	T. PREP.	T. EJEC.	
C000			CABINA AZUL	HR./ UNIDAD		
	20	1	TALADRO	1,00	0,0150	
C001			CABINA ROJA	HR./ UNIDAD		
	20	1	TALADRO	1,00	0,0150	
CH005			CHASIS MONTADO	HR./ UNIDAD		
	10	1	TALADRO	1,00	0,0150	
H000			CONTENEDOR AZUL	HR./ UNIDAD		
	20	1	TALADRO	1,00	0,0150	
M000			MOTOR AZUL	HR./ UNIDAD		
	20	1	TALADRO	1,00	0,0150	
M001			MOTOR ROJO	HR./ UNIDAD		
	20	1	TALADRO	1,00	0,0150	

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:01 \* X 01 R1 8





---

## CAPACIDAD DE PLANTA

---

### CALCULO DE COSTOS ESTANDAR

Una vez que se cuente con los datos técnicos, listas de materiales o formulación, definición de centros de trabajo y rutas de fabricación, Prodstar calcula el costo estandar de los productos.

Prodstar cuenta con varios tipos de costos estandar, que permiten por un lado determinar presupuestos y por otro tener en cuenta la evolución de los costos en el tiempo.

Estos tipos de costos estandar son:

1. Costo estandar. Es el costo calculado para un período de tiempo definido por el usuario que servirá de base de comparación.
2. Antiguo Costo Estandar.
3. Costo Estandar actualizado. Que se puede calcular periódicamente, se pueden mantener hasta 99 costos estandar actualizados.
4. Costo Estandar de Simulación. Este tipo de costo permite modificar los costos de materiales, las tarifas de los centros de trabajo y los tiempos de las rutas, para simular costos. Se pueden guardar hasta 99 tipos de costos simulados.

Cada uno de estos tipos de costos, tiene 5 elementos:

- Costo de materiales
- Costo de máquina.
- Costo de mano de obra.
- Costo de maquila.
- Gastos Generales.

En función de parametrización el costo estandar de los materiales puede estar expresado en función del costo estandar, del costo estandar actualizado, de la última entrada o al precio promedio ponderado de los artículos comprados. Los costos de materiales pueden ser agrupados hasta en 5 grupos de subtotales definidos por el usuario.



## CAPACIDAD DE PLANTA

Las subsecciones se pueden agrupar hasta en 3 grupos de subtotales para maquina y 3 para mano de obra.

Los gastos generales son calculados como porcentaje a través de tablas y se aplican por categoría de artículo y por subsección.

A la maquila se le asigna un porcentaje fijo de gastos generales.

Estos diferentes costos con sus componentes y su detalle se guarda en un archivo histórico de costos que permite efectuar comparaciones con los mismos.

Gastos Generales. Existen 3 submenús que permiten actualizar, consultar e imprimir los gastos generales.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 06-01 MODIFICAR GASTOS GENERALES 1 22/11/92

Intro LINEA SIGUIENTE / #3 TRATAR / #5 LINEA ANTERIOR / #6 VALIDACION TOTAL			
GASTOS GENERAL DE : 0		CATEGORIA ART.	CATEGORIA ART. DE : 0
CAT	DESCRIPCION CATEGORIA	% G.G. VENT.	K.SIM.
--> 00	PRODUCTO ACABADO ESTANDAR	0,00 0	1,000
10	PRODUCTO ACABADO BAJO PEDIDO	0,00 0	1,000
20	SEMI ELABORADO ESTANDAR	0,00 0	1,000
30	SEMI ELABORADO BAJO PEDIDO	0,00 0	1,000
40	COMPONENTES ESTANDAR	2,00 0	1,050
50	COMPONENTES BAJO PEDIDO	5,00 1	1,100
60	MATERIA PRIMA ESTANDAR	2,00 0	1,050
70	MATERIA PRIMA BAJO PEDIDO	5,00 3	1,020
80	ARTICULO FANTASMA	0,00 0	1,000
90	HERRAMIENTAS	0,00 0	1,000

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:03 \* X 03 R-3-56

Esta tabla permite asociar a cada categoría de artículos un % de gastos generales, su presentación en un subtotal de costos de materiales y un factor para costos de simulación.



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

Actualización de costos estandar. Existen 3 funciones que permiten recalcular los costos estandar. Recálculo de costo estandar (06-10), recálculo de costo estandar actualizado (06-11) y simulación del costo estandar (06-12).

Los resultados de estas actualizaciones se guardan en archivos de trabajo para verificar la validez de los mismos, en caso de errores o problemas con los mismos en los reportes aparecen mensajes de error.

PRODSTAR *DEMO*		06-10 RECALCULO COSTO ESTANDAR (TODOS)					001 HOJA : 0001
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.							22/11/92 15:24
N.ARTICULO		C.MATERIAL	C.MAQUINA	C.MANO OBRA	C.S/TRATAM.	C.G.GENERALES	COSTO ESTANDAR
B000	ANTIGUO	2,83	3,61	3,61	0,00	1,89	11,95
CONTENEDOR AZUL	NUEVO	0,00	3,61	3,61	0,00	1,09	8,31
	DESV.%	1,00-	0,00	0,00	0,00	0,42-	0,30-
M000	ANTIGUO	0,85	3,69	3,20	0,00	1,50	9,24
MOTOR AZUL	NUEVO	0,00	3,69	3,20	0,00	1,00	7,89
	DESV.%	1,00-	0,00	0,00	0,00	0,33-	0,15-
M001	ANTIGUO	0,85	5,23	4,26	0,00	2,01	12,35
MOTOR ROJO	NUEVO	0,85	5,23	4,26	0,00	1,26	11,61
	DESV.%	0,00-	0,00	0,00	0,00	0,37-	0,06-
P0005	ANTIGUO	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
FARO	NUEVO	0,75	0,00	0,00	0,00	0,07	0,82
	DESV.%	0,00-	0,00	0,00	0,00	0,00-	0,10-



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

Cálculo de costos de un artículo. El cálculo del costo de un artículo puede hacerse en simulación o con actualización de los archivos de artículos o con el histórico de costos.

Al final del cálculo aparece una pantalla que muestra un resumen de los costos del producto y un reporte detallado de los mismos.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 06-04 CALCULO COSTO STD (SIN ACT) 1 22/11/92

Intro PARA CONTINUAR			
CODIGO ARTICULO :	CH005	CHASSIS MONTE	
N. ALTERNATIVA :	0 FABRICACION	REPARTO :	T.PREP. PRORATEADO
CANTIDAD :	250	FECHA DE REFERENCIA :	22/11/91
	ANTIGUO	NUEVO	DESV. %
TOTAL MATERIAL	12,35	12,35	0,01
TOTAL MAQUINA	1,75	1,73	1,51
TOTAL M.OBRA	19,17	19,03	0,69
TOTAL MAQUILA	30,00	30,00	0,00
TOT G.GENERALES	6,72	6,70	0,28
	69,99	69,81	0,25

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:22 \* X 01 R



**CAPACIDAD  
DE PLANTA**

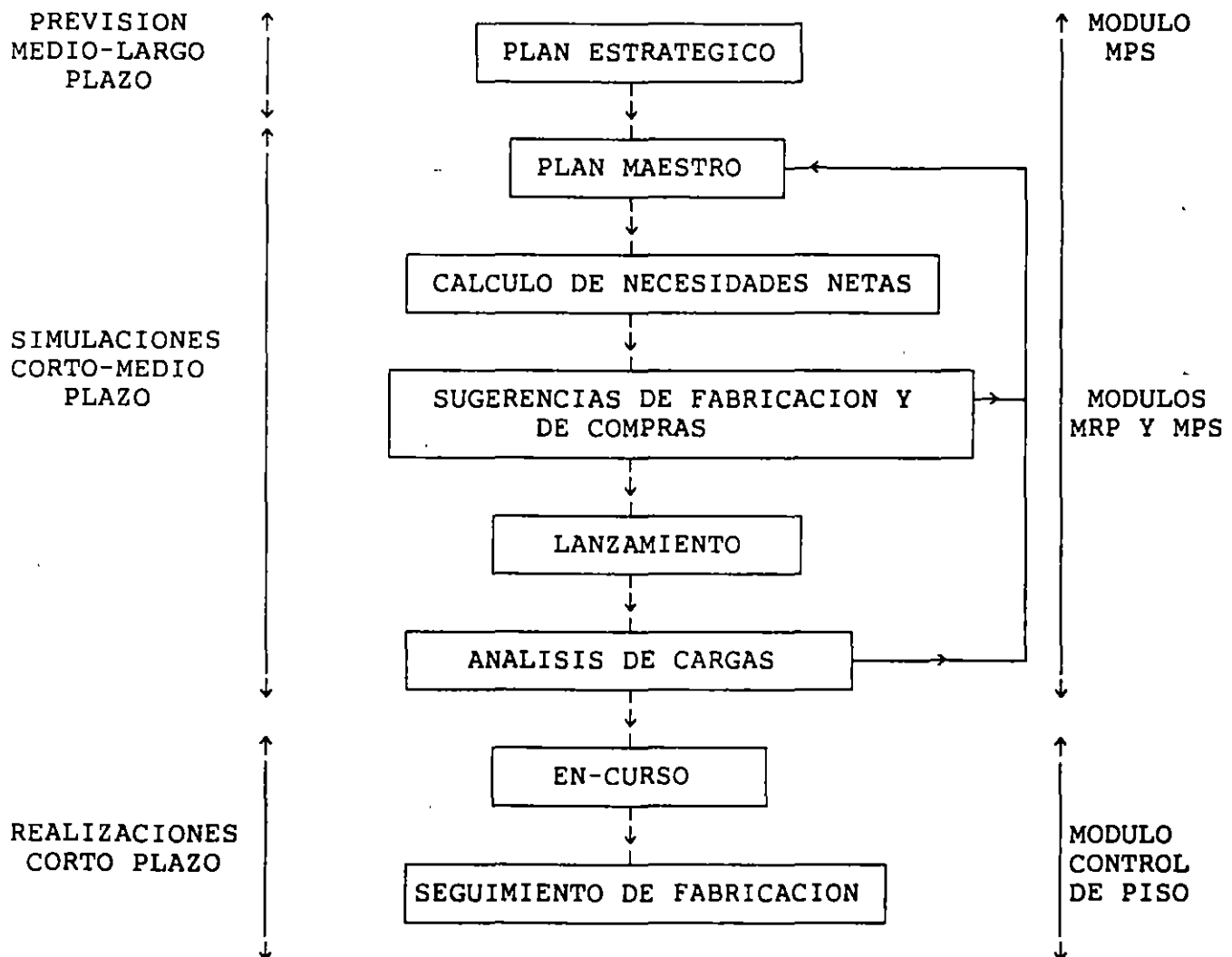
Comparación de costos. Los costos antes descritos quedan guardados en archivos históricos. Estos costos pueden compararse entre ellos o con los costos reales de producción (ver análisis de fabricación del módulo 3).

PRODSTAR *DEMO*		06-23 COMPARAR COSTOS		001 HOJA : 02	
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.				22/11/92 15:..	
CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL			UN	
	ICOSTO ESTANDAR	ICOSTO STD	ACTUALIZA.:	DESV. ABSOLUTO	
S/TOT MATERIAL1:	2630,00	:	2630,00	:	0,00
S/TOT MATERIAL2:	0,00	:	0,00	:	0,00
S/TOT MATERIAL3:	630,07	:	630,07	:	0,00
S/TOT MATERIAL4:	1252,13	:	1252,13	:	0,00
S/TOT MATERIAL5:	0,00	:	0,00	:	0,00
TOTAL MATERIAL :	4512,14	:	4512,14	:	0,00
S/TOT MAQUINA1 :	2879,67	:	2699,67	:	180,00
S/TOT MAQUINA2 :	0,00	:	0,00	:	0,00
S/TOT MAQUINA3 :	0,00	:	0,00	:	0,00
TOTAL MAQUINA :	2879,64	:	2699,64	:	180,00
S/TOT M.OBRA1 :	3506,67	:	2380,00	:	1126,67
S/TOT M.OBRA2 :	10406,67	:	10406,67	:	0,00
S/TOT M.OBRA3 :	0,00	:	0,00	:	0,00
TOTAL M.OBRA :	13913,28	:	12786,64	:	1126,64
TOTAL MAQUILA :	6000,00	:	6000,00	:	0,00
TOT G.GENERALES:	3047,30	:	2916,66	:	130,64
TOTAL :	30352,36	:	28915,08	:	1437,28
CANTIDAD :	200,00	:	200,00	:	
UNITARIO :	151,76	:	144,58	:	7,19



## CONTROL DE PISO

PRODSTAR es una aplicación basada en la filosofía "MRP II". Los módulos: Control de Piso (Obra en Curso), Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) y Plan maestro de Producción (MPS) permiten trabajar en un contexto MRP II según el esquema siguiente :





---

## CONTROL DE PISO

---

### GENERALIDADES

Este módulo tiene por objetivo concentrar los registros de las órdenes provenientes de Compras y Ventas, así como llevar de manera detallada un control sobre las actividades de planta, tanto en lo referente a los consumos de materiales como en el reporte de tiempos realizados. Este control abarca desde el lanzamiento de fabricación hasta el cierre de la orden, pasando por la preparación de documentos de planta, seguimiento de órdenes, ajustes, revisión de productividad en planta, comparación de costos reales contra costos estandar y valuación del inventario en proceso.

Las funciones principales del control de Planta son:

- Planificación de órdenes.
- Lanzamiento de órdenes de fabricación.
- Impresión de documentos de fabricación.
- Análisis de Cargas en planta.
- Seguimiento de las órdenes de fabricación.
- Cierre de órdenes de fabricación.
- Cálculo de costos reales de fabricación.



**CONTROL  
DE PISO**

**PLANIFICACION DE ORDENES**

PRODSTAR cuenta con la función de Planeación de órdenes de clientes, proveedores y de fabricación. Estas podrán capturarse en forma previsual, planificada o en firme.

Las órdenes pueden estar registradas una por una o bien con ayuda de curvas de estacionalidad que permiten programar la distribución de varias órdenes en cantidades y plazos.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 13-00 PLANIFICACION ORDENES 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN

1. PLANIF. ORDEN DE FABRICAC.(FP)	13. SITUACION ARTICULO	Nº.1
2. PLANIF. ORDEN DE COMPRA (SP)	14. SITUACION ARTICULO	Nº.2
3. PLANIF. ORDEN DE VENTA (CP)	15. SITUACION ARTICULO	Nº.3
4. PLANIF. PREVISION DE VENTA(CS)	16. SITUACION CLIENTE/PROVEEDOR N1	
5. CONFIRMAR ORDEN DE COMPRA (SP)	17. SITUACION CLIENTE/PROVEEDOR N2	
6. CONFIRMAR ORDEN DE VENTA (CF)	19. CONSULTAR EN CURSO	
7. PLANIF. ORDEN COMPLETA (FP)	20. PARAMETRIZAR CONSULTA EN CURSO	
8. PLANIF. ORDEN COMPLETA (FP+SP)	22. CONTROL TABLAS DE CONTROL	
9. CONTROL CURVAS DE ESTACION.	23. PARAMETRIZAR PANT. SITUACIONES	
11. MODIFICAR ORDEN/SUGERENCIA	24. PARAMETRIZAR PANT. DE PLANIF.	
12. BORRAR ORDEN/SUGERENCIA		

PRODSTAR 2 Rel 01:00 /1176 15:30 \* 04 R 4

Nota : Las órdenes de clientes y proveedores no se registrarán en este menú si se dispone del Módulo Comercial COMFAC y del Control de Compras (Módulo 5). Estos productos están integrados con PRODSTAR y generan directamente las órdenes necesarias en la obra en curso.





**CONTROL  
DE PISO**

Registro de órdenes

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 13-03 PLANIF. ORDEN DE VENTA (CP) 001 22/11/92

VALIDACION --> f3 SI / f8 NO

N.O./S.	: CP	12	CATEGORIA ART.	: 0
CODIGO ARTICULO	: CD100		UNIDAD STOCK	: UN
DESCRIPCION 1	: CAMION DE MUDANZAS AZUL		FAMILIA ESTAD.	: 2
STOCK FISICO	: 180			
STOCK BAJO CONT.	: 9			
CTD RESERVADA	: 0	CTD PEDIDA	: 0	
STOCK DISP.	: 180	STOCK PREV.	: 180	
N.TERCERO	: 107			
DESCR. O./S.	: PEDIDO PLANIFICADO			
N.DOCUMENTO	: CP-91002000			
CTD PREVISTA	: 12	LOTE ECONOMICO	: 200	
FECHA INICIO	: 10/12/91	PLAZO REPOSIC.	: 8,100	
FECHA FINAL	: 20/12/91	PLAZO CORREGIDO	: 8,00	
TEMPORADA				

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:31 \* X 01 3-5-8

El principio de registro es el mismo para todos los tipos de órdenes citados :

- . Captura de un número de artículo
- . Posibilidad de consultar las órdenes ya planificadas con el fin de transformarlas (Previsional-->Planificada-->En firme)
- . Captura de un número de terceros (número de cliente o de proveedor)
- . Captura de una cantidad
- . Captura de la fecha fin de la orden o bien solicitud de repartición según una curva de estacionalidad.



CONTROL DE PISO

Curvas de estacionalidad

Las curvas de estacionalidad permiten registrar de una sola vez varias órdenes con una tendencia para un artículo dado. Se puede escoger una clave de repartición y cinco fechas para posicionar las órdenes en un mes dado.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 13-09 CONTROL CURVAS DE ESTACION. 1 22/11/92

VALIDACION --> f1 SI / f8 NO

NOMBRE CURVA : C001      DESC. CURVA : PLAN PRODUCCION 4x4 X003  
 REDONDEO LOTE : NO-REDONDEO

MES      CLAVE REPARTO DIAS : FIN DESENCADENAMIENTO

ENERO	40	3	15		
FEBRERO	60	3	15	25	
MARZO	60	3	15	25	
ABRIL	70	3	15	25	
MAYO	100	3	10	18	26
JUNIO	100	3	10	18	26
JULIO	100	3	10	18	26
AGOSTO	80	3	10	18	26
SEPTIEMBRE	80	3	10	18	26
OCTUBRE	60	3	15	25	
NOVIEMBRE	60	3	15	25	
DICIEMBRE	40	3	15		

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:40 \* X 01 3-5-8

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 13-09 CONTROL CURVAS DE ESTACION. 1 22/11/92

Intro PARA CONTINUAR

MES      CLAVE      REPRESENTACION GRAFICA

ENE	4,71	-----
FEB	7,06	-----
MAR	7,06	-----
ABR	8,24	-----
MAY	11,76	-----
JUN	11,76	-----
JUL	11,76	-----
AGO	9,41	-----
SEP	9,41	-----
OCT	7,06	-----
NOV	7,06	-----
DIC	4,71	-----

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:40 \* X 01 R



**CONTROL  
DE PISO**

Consulta de la obra en curso

Esta consulta tiene por objeto visualizar la evolución del inventari en el tiempo de acuerdo a las diferentes órdenes colocadas para un producto, cliente, proveedor.

De esta forma se puede observa como aumenta y disminuye la existencia de todos los artículos, desde materias primas hasta productos terminados.

Esta, como todas las consultas en PRODSTAR es parametrizable por el usuario.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 13-13 SITUACION ARTICULO N9.1 1 22/11/92

Intro PANTALLA SIGUIENTE / F1 PANTALLA ANTERIOR / F8 FIN DE CONSULTA						
CODIGO ARTICULO		CD100		CATEGORIA ART.		0
DESCRIPCION		CAMION DE MUDANZAS AZUL		UNIDAD STOCK		UN
STOCK FISICO		180	CTD RECHAZADA		9	
STOCK BAJO CONT		9	STOCK DISP		110	
				HOJA		1
N.O./S.	CR. N. TERCERO	N. DOCUMENTO	DESCR.	O./S.		
CTD ASIGNADA		CTD ASIG. REST.		F. FINAL	TOTAL DISP.	US
4	CP	107				
		6	6	25/11/91	174	UN
5	CP	107				
		7	7	03/12/91	167	UN
6	CP	107				
		7	7	15/12/91	160	UN
7	CP	107				
		7	7	03/01/92	153	UN
8	CP	107				
		7	7	15/01/92	146	UN

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:44 \* X 01 R1 8

Se dispone igualmente de reportes de la obra en curso parametrizables que ofrecen la posibilidad personalizar listados por pantalla o por impresora.



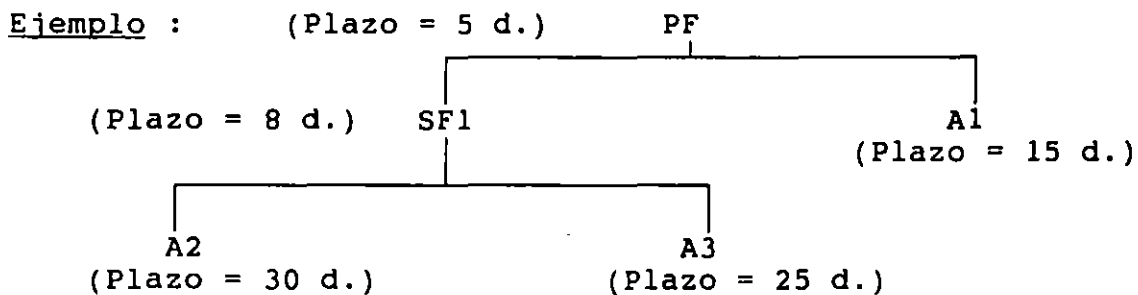
**CONTROL  
DE PISO**

Planificación completa

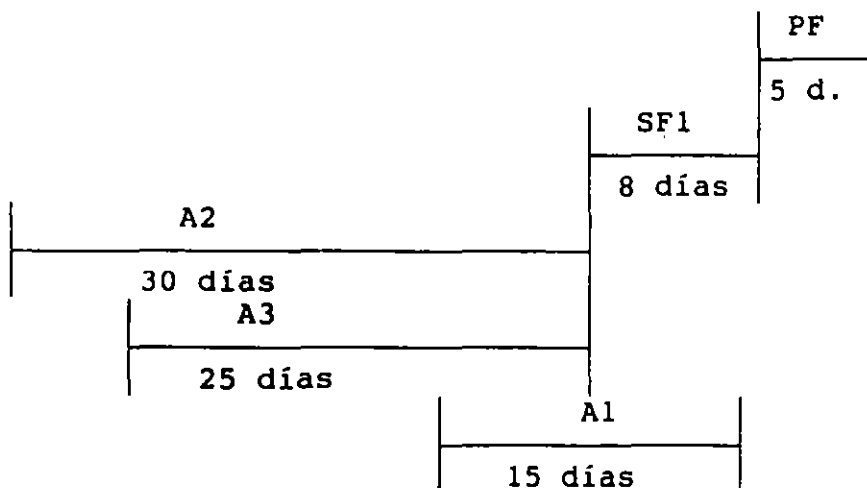
Permite planificar la fabricación de un producto acabado y de todos los semi-acabados así como las compras necesarias para su realización.

Las órdenes de fabricación planificadas así como las solicitudes de compra serán generadas en cantidad y fechas según los enlaces de la estructura y los tiempos de entrega de los productos. Este esquema es particularmente útil cuando se tiene fabricación bajo proyecto o pedido, la cual será específica en cada caso.

El programa de lanzamiento de fabricación en batch permitirá confirmar el plan de fabricación.



A partir de esta estructura, PRODSTAR genera el plan de fabricación de compras siguiente para la orden de venta de cliente :





---

**CONTROL  
DE PISO**

---

**LANZAMIENTO DE ORDENES DE FABRICACION**

Las siguientes operaciones son efectuadas automáticamente al colocar una orden de fabricación en firme :

- Asignación de componentes de primer nivel. Los productos que se usen al primer nivel de la estructura se reservarán en cantidad de acuerdo al lanzamiento en curso, si hay faltantes, se despliega un mensaje indicándolo. Ud. puede continuar el proceso de liberación de la orden o puede reemplazar el componente faltante por un componente sustituto.
- Asignación de tiempos en los centros de trabajo. Esta asignación se hace en base a la fecha de inicio de la operación para tiempos de preparación, ejecución, espera y tránsito si los hubiera, tomando en cuenta el calendario de fábrica y los de los centros de trabajo. Si la capacidad de un centro de trabajo es excedida, se desplegará un mensaje en la pantalla, Ud. podrá continuar el proceso de lanzamiento, tomar el centro de trabajo sustituto o bien cancelar la orden.
- Se genera la información necesaria para imprimir la documentación de planta, listas de surtido, boletos de trabajo y hojas de ruta. El diseño de estos documentos se lleva a cabo en PRODSTAR acuerdo a sus necesidades específicas y puede incluso manejar impresión en código de barras.



**CONTROL  
DE PISO**

Es importante hacer notar que dentro de PRODSTAR se puede manejar tanto el concepto de orden de fabricación tradicional como bajo programas de producción, de amplia utilización bajo producción en proceso, dada la flexibilidad que ofrece para el manejo de materiales y operaciones.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 14-00 CONTROL LANZAMIENTOS FABRICAC. 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / 14 FIN

1. LANZAMIENTO O.F. COMPLETO	13. EDICION DOCUMENTOS FABRIC.
2. LANZAMIENTO O.F. MATERIAL	14. REEDICION DOCUMENTOS FABRIC.
3. LANZAMIENTO O.F. MAQ. + M.O.	15. EDICION CARPETA FABRIC.
4. RESERVAR LOTES PARA UNA O.F.	
5. LANZAMIENTO O.F. SUBTRATAMIENTO	17. CONSULTAR EN CURSO
	18. PARAMETRIZAR CONSULTA EN CURSO
7. MODIFICAR CANTIDAD LANZADA	
8. MODIFICAR MATERIAL	20. MODIFICAR PRIORIDAD O.F.
9. MODIFICAR OPERACIONES	
10. MODIFICAR SUBCONTRATACION	22. LANZAMIENTO FABRICACION BATCH
12. BORRAR ORDEN DE FABRICACION	24. PARAMETRIZAR DOC. FABRIC.

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:45 04 R 4

Existen varias opciones para efectuar los lanzamientos de fabricación, entre estas, se puede manejar lanzamientos que agrupen hasta 8 artículos bajo un mismo número de orden de fabricación.



**CONTROL  
DE PISO**

Lanzamiento OF completa

Esta opción se utiliza para hacer un lanzamiento tomando en cuenta tanto la estructura del producto como su ruta de fabricación, es decir representa el enfoque tradicional de lanzamiento de fabricación.

1 PRODSTAR MEXICO, S.A. 14-01 LANZAMIENTO O.F. COMPLETO 1 22/11/92

Intro LINEA SIGUIENTE / #3 TRATAR / #5 LINEA ANTERIOR / #6 VALIDACION TOTAL						
N.O./S.	:	7	CANTIDAD LANZ.	:		
----- TOMAR EN CUENTA EL ARTICULO 1 -----						
N.ARTICULO	:	DESCR. ARTICULO	:	LOTE ECONOMICO	:	US
CD100	:	CAMION DE MUDANZAS AZUL	:		:	200 UN
N.LOTE	:	LOTS690/1A	:	CANTIDAD P.E.C.	:	
-----						
CE	N. O./S.	N.TERCERO	N. DOCUMENTO	F.INICIO	F.FIN	
			CTD ASIG.REST.		CANTIDAD COGIDA	
--> CP	4	107	6	13/11/91	25/11/91	0
CP	5	107	7	21/11/91	03/12/91	0
CP	6	107	7	03/12/91	15/12/91	0
			7			0

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:46 \* X 03 R-3-56

Al momento de lanzamiento se puede seleccionar la ruta y la estructura a utilizar para esta orden, así mismo se pueden combinar órdenes para conformar la orden en proceso de lanzamiento.

Opcionalmente se puede dar una asignación automática del número de lote del producto a fabricar, así como añadir materiales u operaciones imprevistas, válidas solo para un lanzamiento en particular.

Sí se cuenta con el módulo de Flujo de materiales, se puede hacer una asignación de lotes a una orden de fabricación, con esta opción se pueden imprimir listas de surtido indicando lote a usar bajo el esquema seleccionado (LIFO/FIFO/FEFO)



**CONTROL  
DE PISO**

Lanzamiento OF materiales : Permite hacer lanzamientos de fabricación tomando en cuenta solo la estructura del producto, esta opción es particularmente útil en etapas intermedias del proceso de implementación, ya que se puede tener un control parcial de planta (materiales) sin tener concluida la definición de rutas de fabricación.

Lanzamiento OF máquina + MO : Esta función realiza el lanzamiento solo sobre las operaciones.

Lanzamiento de fabricación en batch : Esta opción permite confirmar en órdenes de lanzamiento en firme, una selección de órdenes de fabricación planificadas o sugeridas por el MRP. La selección de las órdenes puede ser visualizada y modificada antes de la confirmación del lanzamiento en batch.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 14-22 LANZAMIENTO FABRICACION BATCH 1 22/11/92

Intro SELECCION O./S./ f1 CONSULT.O./S. A LANZAR / f2 CANCELAR LANZ. PREVISTOS					
TIPO ESCALONAMIENTO	:	SEGUN F. INICIO			
N.ALT. RUTA	:	0			
ORD. FABRIC. PLANIF. FP	:	SI			
ORD. FABRIC.SUGERIDA FS	:	SI			
ORDEN VENTA FIRME CF	:	NO			
N.O./S.	FP DE :	0	A :	9999999999	
N.O./S.	FS DE :	0	A :	9999999999	
N.O./S.	CF DE :	0	A :	9999999999	
FECHA INICIO	DE :	00/00/00	A :	99/99/99	
FECHA FINAL	DE :	00/00/00	A :	99/99/99	
N.DOCUMENTO	DE :		A :	ZZZZZZZZZZZZZZ	
N.TERCERO	DE :	0	A :	9999999999	

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 15:54 X 01 R12-4

Adicionalmente, PRODSTAR le permite modificar órdenes de fabricación fácilmente. Ud. puede cambiar órdenes ya liberadas (por ejemplo en casos de faltantes o cambios en cantidad).

En estos casos la orden es recalculada y las operaciones pendientes son reprogramadas.





## CONTROL DE PISO

### ANALISIS DE CARGAS

Mediante esta función Ud. puede balancear la carga de órdenes de fabricación, con la capacidad instalada en cada centro de trabajo, con el objeto de evitar cuellos de botella en algunos centros y subutilización de otros.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 17-00 ANALISIS CARGA C. DE TRABAJO 1 22/11/92

```
ESCOGER UNA OPCION Intro / 14 FIN

1. CARGA GLOBAL FABRICA          13. LISTAS CARGA GLOBAL FABRICA
3. CARGA C. DE TRABAJO          14. LISTAS CARGA DETALLADA FABRICA
4. CARGA ACUMULADA C. DE TRABAJO 15. LISTAS CARGA CENTRO DE TRABAJO
6. DIAGR. DE CARGA S/SEC         16. LISTAS CARGA S/SEC
7. DIAGR. CARGA ACUMULADA S/SEC
8. CARGA DETALLADA C. DE TRABAJO

24. PARAMETR. LISTAS CARGA DETALL.

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 16:11 * # 04 R 4
```

Este menú permite consultar o imprimir por centros de trabajo y por períodos de tiempos:

- Las capacidades disponibles.
- Las capacidades asignadas.
- Los tiempos efectuados.
- Diagramas de carga (Global por planta o por centro de trabajo)
- Carga plan horizontal. Para visualizar un conjunto de centros de trabajo y calcular la carga promedio de estos centros.
- Carga detallada de un centro de trabajo. Sirve para consultar todas las órdenes programadas a ejecutarse en un centro de trabajo dado.

Adicionalmente a la representación gráfica se puede realizar una simulación de aumentar o disminuir el número de puestos de trabajo en un centro.



**CONTROL  
DE PISO**

**SEGUIMIENTO DE LAS ORDENES DE FABRICACION**

A partir de los documentos de fabricación se puede efectuar el seguimiento de las órdenes con el fin de establecer una situación precisa de fabricaciones lanzadas.

Esta fase del flujo de una orden le permite conocer en cualquier momento el avance y estado de una orden. Ud. puede hacer diferentes consultas por diferentes criterios de acceso tales como número de orden, artículo, documento.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 15-00 SEGUIMIENTO / CONSULTACIONES 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN

1. SEGUI. MATERIAL MANUAL	13. SITUACION ORDEN DE FABRICACION
2. SEGUI. MATERIAL AUTOMATICO	
3. ACTUAL. CANTIDAD FABRICADA	
5. SEGUI. OPERACIONES MANUAL	17. CONSULTAR EN CURSO
6. SEGUI. OPERACIONES AUTOMATICO	18. PARAMETRIZAR CONSULTA EN CURSO
7. ACTUAL. INFORME DE FABRICACION	19. CONTROL TABLA EMPLEADOS
8. CERRAR ORDEN DE FABRICACION	20. CONTROL MENSAJES SEGUIMIENTO
	21. PARAMETR. SEGUI. ORD. DE VENTA
	22. PARAMETR. SEGUI. ORD. DE COMPRA
11. SEGUI. ORDEN DE VENTA (CF)	23. PARAMETR. SEGUI. MATERIAL
12. SEGUI. ORDEN DE COMPRA (SF)	24. PARAMETR. ENTRADA CTD FABRIC.

PRODSTAR 2 Rel 01:00 /1176 16:25 \* # 04 R 4



**CONTROL  
DE PISO**

SEGUIMIENTO DE MATERIALES

El seguimiento de materiales y la entrada de cantidades fabricadas generan movimientos de stock. Los menús de parametrización permiten definir las transacciones para utilizar por ejemplo "backflushing", o sea hacer las salidas automáticas de almacén en función a los consumos estandares registrados en la estructura y respetando el orden de salida de lotes seleccionado (LIFO/FIFO/FEFO), tomando en cuenta el factor de potencia que tengan los lotes involucrados en la salida.

También se puede registrar utilización de materiales no esperados.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 15-01 SEGUI. MATERIAL MANUAL 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro: / F4 FIN	
1	SIN ENTRAR LOTE/FRAC (PM )
2	SALIDA MULTILOTES (PM )

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 16:28 \* # 02 R 4



**CONTROL  
DE PISO**

SEGUIMIENTO DE OPERACIONES

Mediante el seguimiento de tiempos se reporta el grado de avance en el proceso de fabricación que tiene una o varias órdenes. Este seguimiento se puede efectuar mediante captura tradicional o a través de terminales de taller, usando la facilidad de interfase mediante archivos secuenciales.

```

1  PRODSTAR MEXICO ,S.A. 15-05 SEGUI. OPERACIONES MANUAL          1  22/11/92
ENTRAR CODIGO Intro / f1 CODIGO SIGUIENTE / f2 CODIGO ANTERIOR / f5 / f6
F. IMPUTACION      : 22/11/92
N. O.F.            : FL              7      CTD. ASIG. O.F. :          3035 UN
DESCR. O./S.       :
N.DOCUMENTO        :                  N.TERCERO      :          107
N.ARTICULO         : CD100              CAMION DE MUDANZAS AZUL
OPER.   OPE.RET. TIPO SEC S/SEC  DESC. SECCION              SITUACION
10  1   0   0  M.O. 600  ASSE  ENSAMBLAJE SUBCONJUNTOS          EN CURSO
                TPO PREP. TPO FAB. CT   CTD OPERACION      US
PEDIDO          : 0,50  22,5000  HR.          281  UN
YA REALIZADO    : 0,00  0,0000  HR.           0  UN
A REGISTRAR     : 0,50  22,5000  HR.          281  UN  ACEPTADA
                0  UN  RECHAZADA
N. OPERARIO     : 15634
-----
MENSAJES SEGUI. : 0  PROBLEMAS HERRAMI. : MECANICOS
                0
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 16:42 * 05 R12-56

```

Por cada operación reportada, el sistema checa los siguientes datos:

- Número de la orden de fabricación.
- Número de la operación.
- Tipo de operación (máquina o mano de obra)
- Número de empleado (sí se requiere)

Además se pueden personalizar mensajes para documentar el seguimiento.

Utilizando el Control de flujo de materiales se puede dar un seguimiento de una ficha técnica por operación.



### **CIERRE DE ORDENES DE FABRICACION**

Esta representa la última fase de una orden de fabricación, mediante este proceso se efectúa:

- Verificación de que todos los materiales hayan sido reportados.
- Verificación de que los tiempos totales de las operaciones hayan sido reportados.
- Determinación del costo real de la orden de fabricación.

### **ANALISIS DE ORDENES**

Para esta parte se cuenta, además de los reportes que el usuario genere, con los siguientes reportes proporcionados por el sistema:

- Ordenes a ser reprogramadas.
- Ordenes a ser liberadas, dentro de un período de tiempo.
- Ordenes a ser cerradas.

Estos reportes le señalizan cualquier excepción que esté ocurriendo en producción, lo que permite a los responsables de esta función tomar las decisiones apropiadas en forma oportuna.

### **VALUACION DE LA PRODUCCION EN PROCESO**

Mediante este reporte es posible conocer el valor de la producción en proceso de acuerdo a su grado de avance reportado en el sistema, valuando los consumos parciales reportados tanto en materiales como en tiempos y maquila.



**CONTROL  
DE PISO**

**CALCULOS DE COSTOS REALES DE FABRICACION**

PRODSTAR le permite elaborar reportes de costos de fabricación que le ayudan a analizar sus costos de manufactura con el fin de que Ud. pueda establecer criterios de rentabilidad por líneas de productos o por producto mismo.

PRODSTAR imprime un reporte de costos por cada orden de fabricación. Este reporte contiene comparaciones entre los costos reales y estándar, muestra variaciones en monto y porcentaje por cada material y por operación. Este reporte contiene además un análisis de rendimientos por centro de trabajo.

Adicionalmente PRODSTAR proporciona un reporte de costos sumariado por número de documento o por código de artículo.

Este reporte puede ser clasificado de diferentes maneras, mostrando un resumen por partida de costos, que puede servir para costear proyectos especiales, realizar análisis por producto.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 18-00 ANALISIS DE FABRICACION 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN

1. CALCULO COSTO FABRIC. (SIMUL.)	13. DEPURAR ARCHIVO EN CURSO
2. CALCULO COSTO FABRIC. (ACT.)	14. DEPURAR ARCHIVO CARGAS
4. VALORACION OBRA EN CURSO	

PRODSTAR 2 - Rel 01:00 /1176 17:03 # 04 R 4



**CONTROL  
DE PISO**

PRODSTAR \*DEMO\* 18-01 CALCULO COSTO FABRIC. (SIMUL.) 001 HOJA : 0001  
 01 PRODSTAR MEXICO,S.A. 22/11/92 17:05  
 N.O./S. : FL 7 FECHA INICIO : 22/01/92 CTD ASIGNADA : 3035  
 N.TERCERO : 107 N.DOCUMENTO : FECHA FINAL : 01/05/92 CTD REAL.ACCEPT :  
 0  
 N.ARTICULO : CD100 CAMION DE MUDANZAS AZUL

N.ARTICULO/ DESCR.	COSTO MATERIAL	CTD PREV./REAL.	DESV. CANTIDAD	IMPORTE PREV./REAL.	DESV. IMPORTE	%DESV.
CA000	24,16	UN 3035	UN 3005-	73326,51	72601,70-	99,01-
CABINA MONTADA AZUL		30		724,81		
CH005	69,99	UN 3035	UN 3005-	212404,48	210304,93-	99,01-
CHASIS MONTADO		30		2099,55		
H000	12,71	UN 3035	UN 3005-	38584,87	38203,47-	99,01-
CONTENEDOR AZUL		30		381,40		
M000	10,60	UN 3035	UN 3005-	32165,54	31847,59-	99,01-
MOTOR AZUL		30		317,95		
P006	1,05	UN 6070	UN 6010-	6373,50	6310,50-	99,01-
FARO DE YODO		60		63,00		

OPER(Intro) SEC./PROV.	TASA T.P/T.E	TIEMPO ASIG./REAL.	DESV. TIEMPO	IMPORTE PREV./REAL.	DESV. IMPORTE	%DESV.
010 01 600 M.O. ASSE	200,00	0,5000	0,0000	100,00	0,00	
ENSAMBLAJE SUBCONJUNTOS		0,5000		100,00		
	150,00	22,5000	0,5000	3375,00	75,00	2,--
		4,7000		705,00		
020 02 600 M.O. ASSF	200,00	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00
ENSAMBLAJE FINAL		0,0000		0,00		
	150,00	39,0000	0,0000	5850,00	0,00	0,00
		39,0000		5850,00		

TOTAL MATERIAL		362854,89		3586,70	359268,18-	99,01-
TOTAL MAQUINA		0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL M.OBRA		82245,00		82320,00	75,00	0,09
TOTAL S/TRAT.		0,00		0,00	0,00	0,00
TOT G.GENERALES		12336,75		12336,75	0,00	0,00
COSTO TOTAL O.F.		457436,64		98243,45	359193,18-	78,52-

COSTO UNIT. STD	151,76					
COSTO UNIT. PREV.	0,00					
COSTO UNIT.DE FABRIC	0,00					
DESV. / COSTO UNIT.					151,76-	0,00



**CONTROL  
DE PISO**

PRODSTAR \*DEMO\*  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.

18-01 CALCULO COSTO FABRIC. (SIMUL.)

001 HOJA : 0003  
22/11/92 17:05

	IMPORTE PREV.	IMPORTE REAL.	DESV. / IMPORTE	DESV.
<b>RECAPITULACION : ORDENES LANZADOS</b>				
TOTAL MATERIAL	362854,89	3586,70	359268,18-	99,01-
TOTAL MAQUINA	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL M.OBRA	82245,00	82320,00	75,00	0,09
TOTAL S/TRAT.	0,00	0,00	0,00	0,00
TOT G.GENERALES	12336,75	12336,75	0,00	0,00
COSTO TOTAL O.F.	457436,64	98243,45	359193,18-	78,52-

<b>RECAPITULACION : ORDENES CERR.+LANZ.</b>				
TOTAL MATERIAL	362854,89	3586,70	359268,18-	99,01-
TOTAL MAQUINA	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL M.OBRA	82245,00	82320,00	75,00	0,09
TOTAL S/TRAT.	0,00	0,00	0,00	0,00
TOT G.GENERALES	12336,75	12336,75	0,00	0,00
COSTO TOTAL O.F.	457436,64	98243,45	359193,18-	78,52-

PRODSTAR \*DEMO\*  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.

ANALISIS RENDIMIENTOS/ SECCION

001 HOJA : 0001  
22/11/92 17:05

SEC	TIP	S/SEC	DESCRIPCION	SECCION	TPO ASIG. REALIZADO	TPO REAL. ASIGNADO	COEF. RENDIM.	TPO ASIG. NO REALIZADO	TPO REAL. NO ASIGNADO
600	M.O.	ASSE	ENSAMBLAJE	SUBCONJUNTOS	243,30	243,80	0,998	0,00	0,00
600	M.O.	ASSF	ENSAMBLAJE	FINAL	304,50	304,50	1,000	0,00	0,00
					547,80	548,30	0,999	0,00	0,00





## CALCULO DE NECESIDADES NETAS

La planeación de requerimientos de materiales de PRODSTAR responde a las 3 preguntas básicas de una empresa manufacturera: Que artículos producir, cuando producirlos y en que cantidades.

La función de MRP sugiere órdenes de fabricación, así como de compra, en fecha y cantidades para que el nivel de inventarios sea mínimo y que se asegure al mismo tiempo la disponibilidad de componentes en el ciclo de producción.

MRP permite planificar y reagrupar con seguridad las necesidades de componentes en la empresa periodo por período.

Así mismo se pueden aplicar diferentes políticas de reaprovisionamiento en función de la categoría de artículo.

Las políticas de reaprovisionamiento son las siguientes :

- . Cantidad neta
- . Mínimo lote de reaprovisionamiento en cantidad neta por encima del lote
- . Cantidad múltiple del lote de reaprovisionamiento
- . Cantidad múltiple del lote de reaprovisionamiento desglosado por lote (útil en farmacia y en fabricación de cables por ejemplo)

Estas mismas políticas pueden aplicarse con cobertura del inventario de seguridad.

PRODSTAR permite puede controlar sugerencias por lote, es decir si una sugerencia se marca en una cantidad, esta se puede dividir. Puede haber un lote económico de 500 unidades y no poder fabricar más que cantidades de 100. El cálculo sugiere entonces fabricar 5 veces 100 unidades.

El cálculo puede tener en cuenta porcentajes de pérdida de enlaces de estructuras y efectuar una ampliación del plazo de reposición si la cantidad sugerida es superior a un lote.

El tratamiento puede solicitarse para un horizonte variable de 1 a 60 meses.



M.R.P.

Las sugerencias serán generadas con precisión diaria o acumuladas por semanas.

El cálculo se efectúa con identificación del origen de la necesidad nivel por nivel (Pegging).

Una fase de análisis sobre un horizonte parametrizable puede ejecutarse al final del tratamiento permitiendo tomar decisiones de replanificación de órdenes.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 19-01 CALCULO NECESIDADES NETAS(MRP) 1 22/11/92

ENTRAR LAS SELECCIONES Intro / f5 / f6 / f4 FIN	
FECHA DE REFERENCIA :	22/11/91
NO MESES CALCULO :	12
NO MESES ANALISIS :	3
NO DE SEMANAS :	8 AGRUPACION EN DIAS
	43 AGRUPACION EN SEMAN.
SUG. DE FABRICACION :	SI
SUG. DE COMPRAS :	SI
EDICION LISTA :	SI
COEF. SEGURIDAD :	1,000
INCLUSION PERDIDAS :	SI
CORREC. CALENDARIO :	SI
COEF. CORREC. PLAZO :	SI
STOCK + CTD PEDIDA :	NO
STOCK - CTD RESERVA :	NO
ALT. ESTR.A UTILIZAR :	0 FABRICACION
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 17:08 * -X 08 R 456	



M.R.P.

IMPRESION / CONSULTA DE RESULTADOS

Automáticamente se genera un listado resultado del cálculo. Este presenta las sugerencias por artículo y por fecha de necesidad.

PRODSTAR *DEMO*		19-96 CALCULO NECESIDADES NETAS(MRP)		001 HOJA : 0003	
01 PRODSTAR MEXICO,S.A.				22/11/92 17:54	
LLC N.ARTICULO	DESCRIPCION ARTICULO	STOCK INICIO	LOTE ECON.		
FECHA	CE N.O./S.	SUGERENCIA	STOCK CALCULADO	N.DOCUMENTO	
ARTICULO ORIGEN					
00 CD100	CAMION DE MUDANZAS AZUL	180,000000	200,000000		
22/11/91	FS 1	800,000000	1000,000000	*** RETRASO	
25/11/91	CF 4 CD100	6,000000-	994,000000		
02/12/91	FS 2	600,000000	1594,000000		
03/12/91	CF 5 CD100	7,000000-	1587,000000		
15/12/91	CF 6 CD100	7,000000-	1580,000000		
15/12/91	CF 15 CD100	759,000000-	821,000000		
24/12/91	FS 3	400,000000	1221,000000		
01 CA000	CABINA MONTADA AZUL	73,000000	200,000000		
22/11/91	FS 6	800,000000	873,000000	*** RE	
22/11/91	FS 7	600,000000	1473,000000	*** RE.	
22/11/91	FS 11	3000,000000	4473,000000	*** RETRASO	
22/11/91	FT 1 CD100	800,000000-	3673,000000	*** RETRASO	
02/12/91	FT 2 CD100	600,000000-	3073,000000		
16/12/91	FS 8	400,000000	3473,000000		
18/12/91	FS 9	600,000000	4073,000000		
01 H000	CONTENEDOR AZUL	420,000000	200,000000		
22/11/91	FS 18	400,000000	820,000000	*** RETRASO	
22/11/91	FS 19	600,000000	1420,000000	*** RETRASO	
22/11/91	FS 23	3000,000000	4420,000000	*** RETRASO	
22/11/91	FT 1 CD100	800,000000-	3620,000000	*** RETRASO	
02/12/91	FT 2 CD100	600,000000-	3020,000000		
10/12/91	FS 20	400,000000	3420,000000		
10/12/91	FS 21	600,000000	4020,000000		

El calculo de necesidades MRP permite determinar los requerimientos netos reduciendo el nivel de inventarios y proyectando en el tiempo el nivel de existencias disponibles.



### CONTROL DE COMPRAS

Este módulo permite manejar en forma eficiente la función de compras desde que se crea una sugerencia de compra desde el módulo MRP o se emite una solicitud de compra, produce solicitudes de cotización, emite órdenes de compra de diferentes tipos, auxiliando al comprador en la selección de proveedor, le da seguimiento a la orden de compra, controla la recepción del material comprado, genera la entrada al almacén y crea el pasivo correspondiente. Este módulo genera estadísticas de compras y proveedores.

Este módulo a través de la Orden de Compra de Maquila, permite controlar una Orden de Producción realizada por una tercera empresa o un maquilador.

Las principales funciones del control de compras de PRODSTAR son :

- Control de Tablas de Compras,
- Control de Proveedores,
- Control de Precios de Proveedores,
- Solicitudes de Cotización,
- Ordenes de Compra,
- Control de Recepciones,
- Control de Devoluciones,
- Control de Facturas,
- Consultas de Inventarios y Producción en Proceso,
- Tratamientos especiales y anuales,
- Importación y Exportación de Datos.

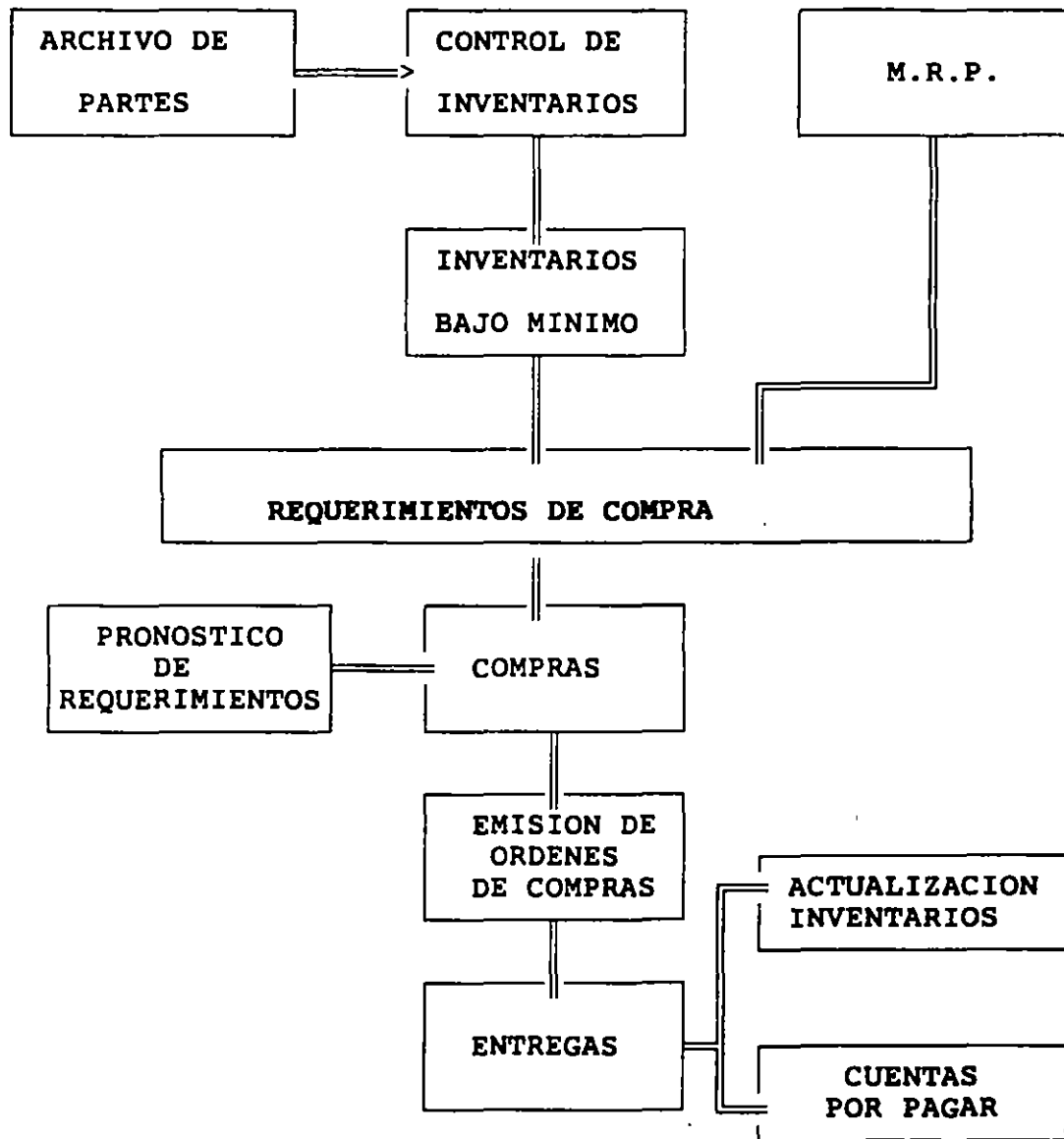
Este módulo está totalmente integrado con los módulos de producción de PRODSTAR para ayudarlo en el manejo de materiales. El sistema de compras utiliza información de artículos, inventarios y MRP para determinar requerimientos de compras y producir órdenes de abastecimiento, actualizando inventarios a su recepción y generando registros en un archivo para interfase con su sistema de Cuentas por Pagar.

Se puede utilizar el generador de transacciones de la Caja de Herramientas para personalizar las recepciones y cuenta con todas las facilidades del diccionario de datos. Este módulo opera en un ambiente multicompañía.



COMPRAS

CONTROL DE COMPRAS





COMPRAS

En el diagrama anterior se muestra el flujo general de información del sistema de compras partiendo de la salida de planeación del sistema o a través de las requisiciones internas generadas en su empresa. Este ciclo incluye la impresión de órdenes de compra, así como su entregas y/o devoluciones y finalmente el costeo y registro de la orden en el módulo de cuentas por pagar.

1 0100 PRODSTAR MEXICO 00-00 \*\*\* MENU PRINCIPAL \*\*\* 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN

1. INSTALACION/PARAMETROS	13. CONTROL RECEPCIONES
2. CONTROL TABLAS	14. CONTROL DEVOLUCIONES
3. CONTROL DIRECCIONES COMPAÑIAS	15. CONTROL FACTURAS Y ABONOS
4. CONTROL PROVEEDORES	
5. CONTROL TARIFFAS	17. CONTROL MAQUILA
6. CONTROL SOLICITUDES DE COTIZA.	
7. CONTROL SOLICITUDES DE COMPRA	19. CONSULTAS EN-CURSO E INVENTARIO
8. CONTROL PREPARACIONES O COMPRA	20. TRATAMIENTOS ESPECIALES
9. CONTROL O. COMPRA DIRECTAS	21. TRATAMIENTOS ANUALES
10. CONTROL PROGRAMAS DE ENTREGA	22. PROGRAMAS ESPECIFICOS
11. CONTROL CONTRATOS/PREVISIONES	
12. CONTROL O. COMPRA ABIERTAS	24. IMPORTACION/EXPORTACION DATOS

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 04 R1 4



## COMPRAS

### CONTROL DE TABLAS DE COMPRAS

Esta función permite controlar las tablas del Módulo de Compras y los textos estandar utilizados en los documentos generados por este módulo y generar el formato de los contadores utilizados, en los documentos que se producen (solicitud de cotización, orden de compra, nota de recepción de mercancías, etc.).

```
1 0100 PRODSTAR MEXICO 02-00 CONTROL TABLAS 1 22/11/92
ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN / f1 CAMBIO DE ESTABLECIMIENTO / SERVICIO

1. GESTION TABLAS COMPRAS          13. EDICION TABLAS COMPRAS
2. GESTION TABLAS PRODSTAR         14. EDICION TABLAS PRODSTAR
3. CONTROL TEXTOS                  15. EDICION TEXTOS
4* DEF.FORMATOS DE LOS CONTADORES
5* ACTUALIZAR LOS CONTADORES
6* CONSULTAR No DE O.C. ANULADAS  18* EDICION No DE O.C. ANULADAS
8* CALIFICACION DE PROVEEDORES
9* CONTROL CURVAS DE ESTACION.
10. CONTROL DE LOS CALENDARIOS     22. EDICION DE LOS CALENDARIOS

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 04 R1 4
```

Estas tablas permiten controlar y sistematizar los datos del archivo de proveedores, creando uniformidad y simplificando su captura y utilización.

Las principales tablas de compras son:

- Tablas de compañías
- Tablas de Operadores
- Símbolos de monedas y tipos de cambio
- Unidades de medida y conversiones
- Código de idiomas
- Código de País
- Categorías de proveedores
- Familias Estadísticas
- Sectores geográficos
- Formas de pagos y vencimientos
- Descuentos del proveedor
- Tipos de empaque del proveedor, etc.



CONTROL DE PROVEEDORES

Esta función controla toda la información relativa a cada proveedor creando el archivo de proveedores.

```

1 0100 PRODSTAR MEXICO 04-00 CONTROL PROVEEDORES 1 22/11/92
-----
ESCOGER UNA OPCION Intro / F4 FIN / F1 CAMBIO DE ESTABLECIMIENTO / SERVICIO

1. CREAM
2. MODIFICAR
3. BORRAR
4. COPIAR
5. CONSULTAR
6. BUSCAR
7. VALORES POR DEFECTO PROVEEDOR
9* REAJUST. TARIFAS/PROVEEDORES
10* MODIFICAR PROV. EN SERIE
13. PARAMETRIZAR LISTAS PROV.
14. LISTAR PROVEEDORES
17* ACTIVAR / DESACTIVAR CAMPOS
18* CREAM / BORRAR CAMPOS
19* GENERAR CLAVE ACCESO USUARIO
23. GESTION TABLAS DE CONTROL PROV.
24. PARAMETRIZAR PANTALLA BUSQUEDA

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 04 R1
    
```

Características Principales

El archivo de proveedores, controla diferentes tipos de proveedores, datos de los mismos, textos asociados a cada proveedor y requiere una parametrización previa para simplificar la captura de datos de ellos, como activación y desactivación de campos, valores dados por default y utilización de tablas de control.

Creación del Archivo de Proveedores

Después de verificar que el proveedor no esta previamente registrado, se inicia la creación del registro correspondiente. La información de cada proveedor se alimenta mediante la utilización de 3 pantallas. Algunos datos son controlados por tablas de control.





COMPRAS

La información del archivo de proveedores, es también sujeta a darle mantenimiento y borrarla. Se pueden efectuar consultas y búsquedas de proveedores, así como producir reportes de los mismos.

1 0100 PRODSTAR MEXICO 04-01 CREAR PROVEEDOR 1 22/11/92

ENTRAR SEGUN EL CURSOR / F5 CAMPO PRECEDENTE / F6 VALIDACION POR DEFECTO

01 N. PROVEEDOR : 1814	02 COD. DIRECCION : 0
03 CLAVE ALFANUM. : MATECA	04 TIPO PROVEEDOR : 0
05 RAZON SOCIAL(1) : SARL MATECA S.A.	
06 RAZON SOCIAL(2) :	
07 DIRECCION (1) : CALLE MITLA No. 56	
08 DIRECCION (2) : COL. INDEPENDENCIA	
09 CODIGO POSTAL : 03650	19 R.F.C. :
10 CIUDAD : MEXICO, D.F.	
11 SIGLA :	20 CODIGO N.A.E. :
12 CONTACTO :	
13 DIREC.(1) BANCO :	
14 DIREC.)2) BANCO :	
15 CONTROL CUENTA : 0	21 N. TELEFONO :
16 N. CUENTA BANCO :	
17 N. CLIENTE/PROV. :	22 N. TELEX :
18 CTA. COLECTIVO :	23 N. FAX :

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 X 06 R 56

1 0100 PRODSTAR MEXICO 04-01 CREAR PROVEEDOR 1 22/11/92

ENTRAR SEGUN EL CURSOR / F5 CAMPO PRECEDENTE / F6 VALIDACION POR DEFECTO

N. PROVEEDOR : 1814	COD. DIRECCION : 0	
CLAVE ALFANUM. : MATECA	TIPO PROVEEDOR : 0	
RAZON SOCIAL(1) : SARL MATECA S.A.		
24 COD. ESPECIFICO: 00000000000000000000		
25 IDIOMA USUAL : 1	35 DESC. PTO PAGO : 0	
26 CODIGO IDIOMA : 0	36 COD. DESCUENTO : 0	46 COD.ESTADIST. 1: 0
27 CODIGO DIVISA : MGN	37 COD. IMPUTACION: 0	47 COD.ESTADIST. 2: 0
28 CODIGO PAIS :	38 CODIGO IVA : 0	48 COD.ESTADIST. 3: 0
29 COD. COMPRADOR : 1	39 IMPUESTO EXPEC: 0	
30 CODIGO REDONDEO:1002	40 CODIGO PORTES : 1	
31 COD. CATEGORIA : 1	41 COD. EXPEDICION: 1	51 TEXT.ENC.PEDIDO: 0
32 PER.NO LABOR.PR: 0	42 SECT.ACTIVIDAD : 1	51 TEXT.PIE PEDIDO: 0
33 COD. FORMA PAGO: 0	43 SECT.GEOGRAFICO: 2	52 TEXT.ENC.BR : 0
34 COD.VENCIMIENTO: 30	44 CODIGO GASTOS : 0	54 TEXT.PIE BR : 0

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 X 06 R 56



COMPRAS

CONTROL DE PRECIOS DE PROVEEDORES

Esta función permite tener información actualizada sobre los precios ofrecidos por nuestros proveedores.

1 0100 PRODSTAR MEXICO 02-00 CONTROL TARIFAS 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4-FIN / f1 CAMBIO DE ESTABLECIMIENTO / SERVICIO		
1. CREAR	TARIFA	13. PARAMETRIZAR LISTAS TARIFAS
2. MODIFICAR	TARIFA	14. LISTAR TARIFAS
3. BORRAR	TARIFA	
4. COPIAR	TARIFA	
5. CONSULTAR	TARIFA	17* ACTIVAR / DESACTIVAR CAMPOS
6. BUSCAR	TARIFA	18* CREAR / BORRAR CAMPOS
7. VALORES POR DEFECTO TARIFA		19* GENERAR CLAVE ACCESO USUARIO
8. AUMENTO DE TARIFAS		
10* MODIFICAR	TARIFAS EN SERIE	23. GESTION TABLAS CONTROL TARIFAS
		24. PARAMETRIZAR PANTALLA BUSQUEDA

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 04 R1 4

Características Principales

Este archivo relaciona a los proveedores con los artículos que le compramos y registra los precios convenidos con cada proveedor para los artículos que le adquirimos.

La información de precios de proveedores, es también sujeta a darle mantenimiento y borrarla. Se pueden efectuar consultas y búsquedas de precios, así como producir reportes de los mismos.

LISTADO ESTANDAR DE TARIFAS

PRODSTAR "DEMO" A20514 PAGINA: 0001  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A. 22/11/92) 001 22/11/92 11:19

N.ARTICULO	DESCRIPCION1	N.PROVEE.	NOM/R.SOC.1	DIV UC	F.TARIFA	LI	BASE	TARIF-A	P.INICIO	CRITERIO	LIMITE	PLAZO
ABS501-1	PLASTICO ROJO	1063	ATEP	MOGN	KG	99/99/99	1	18.20	01/01/92	100.000		2
ABS501-1	PLASTICO ROJO	1063	ATEP	MOGN	KG	31/12/92	2	17.35	01/01/92	1000.000		2
ABS501-1	PLASTICO ROJO	1063	ATEP	MOGN	KG	31/12/92	3	16.90	01/01/92	5000.000		3
BAR103-1	BARRA DE ACER	1814	DENCO	MOGN	ML	01/06/92	1	12.00	01/02/92	1000.000		5
ROUES0-1	RUEDA DE CAMI	1800	MATECA	MOGN	PZ	99/99/99	1	0.15	01/03/92	500.000		10

5 LINEAS IMPRESAS



### SOLICITUDES DE COTIZACION

La función de solicitudes de cotización permite consultar una serie de proveedores para la compra de uno o varios artículos, permite introducir sus ofertas al sistema y establecer comparaciones con el fin de seleccionar un proveedor.

#### Características Principales

Estas solicitudes de cotización se realizan a través de un archivo, a partir del cual se pueden imprimir reportes y documentos parametrizados. Estas solicitudes permiten consultar al comprador a varios proveedores sobre las condiciones de compra, precios y plazos de entrega. Esta consulta puede efectuarse a proveedores habituales, potenciales o nuevos proveedores.

### ORDENES DE COMPRA

La emisión de la Orden de Compra es una de las funciones más importantes del Módulo de Compras.

En PRODSTAR se producen los siguientes tipos de Ordenes de Compra:

- O.C. agrupando varias Solicitudes de Compra
- O.C. Directas
- O.C. de Compras Generales
- O.C. Abiertas
- O.C. Programadas
- O.C. de Maquila

#### Ordenes de Compra agrupando varias Solicitudes de Compra

Mediante esta opción se generan Ordenes de Compra, consolidando varias requisiciones de Compra requeridas por varios departamentos de la empresa, mediante un comprador centralizador de dichas solicitudes. Este tipo de O.C. se utilizan generalmente cuando no existe un proveedor registrado.



### Ordenes de Compra Directas

Esta es la opción tradicional para generar una Orden de Compra, en la cual PRODSTAR ayuda al comprador a seleccionar el proveedor.

### Ordenes de Compra Generales

Esta opción se utiliza para Ordenes de Compra para artículos no productivos, no registrados en el archivo de artículos y sobre los cuales no se controlan inventarios. Se puede utilizar esta opción para Compras de papelería o refacciones, por ejemplo.

### Ordenes de Compra Abiertas

Esta opción se utiliza cuando existe un acuerdo con el proveedor para surtir una cantidad de artículos en un período determinado.

### Ordenes de Compra Programadas

Esta opción es similar a la anterior pero con un programa de entregas.

### Ordenes de Compra de Maquila

Esta opción se utiliza para Ordenes de Compra, para las cuales se proporcionan materiales a un maquilador el cual efectuará operaciones de máquina o mano de obra, sobre materiales que le proporcionamos.

Esta prestación de PRODSTAR es de mucha utilidad para aquellas empresas que trabajan con terceras personas (maquiladores), que efectúan algunas operaciones o procesos productivos fuera de la empresa, como cortes o tratamientos térmicos. Con esta función a través de una Orden de Compra, se controlan operaciones y materiales enviados a un tercero.



## COMPRAS

### Características de las Ordenes de Compra

Las diferentes Ordenes de Compra arriba mencionadas, se identifican con un tipo diferente y se guardan en un mismo archivo.

El formato de las Ordenes de Compra es parametrizado y formateado por el usuario, permitiendo hasta 10 formatos diferentes para Ordenes de Compra.

Las Ordenes de Compra, pueden ser modificadas, dándole PRODSTAR un número de versión a cada cambio efectuado.

El archivo de Ordenes de Compra puede ser consultado y se pueden efectuar búsquedas a este archivo, así como producir reportes del mismo mediante reportes parametrizados por el usuario.

#### STD LISTA ESTANDAR DE ORDEN DE COMPRA

PRODSTAR "DEMO"

A20914 PAGINA: 0001

01 PRODSTAR MEXICO, S.A.

001 22/11/92 11:19

TIPO	N.PEDIDO	N.PROVEED.	LIN	N.ARTICULO	DESCRIPCION 1	CANTIDAD	UC	PRECIO UNIT.	IMP. LINEA
1	92072/1001	1850	1	ROUE50	RUEDA DE CAMION	5000	UN	0.15	750.000
1	92072/1002	1850	1	ROUE50	RUEDA DE CAMION	5000	UN	0.15	750.000
1	92072/1003	1850	1	ROUE50	RUEDA DE CAMION	5000	UN	0.15	750.000
2	92077/1004	1800	1	ABS501-1	PLASTICO ROJO	800	UN	18.20	14560.000

----- 5 LINEAS IMPRESAS



### CONTROL DE RECEPCIONES

Mediante esta función se le puede dar seguimiento a las Ordenes de Compra y en el caso de artículos productivos se puede efectuar en línea la actualización de inventarios.

Existen diferentes formas de efectuar las recepciones, de acuerdo a la Orden de Compra o de acuerdo a las cantidades de la remisión del proveedor, aceptando entregas parciales, etc.

#### Características Principales

La información de las recepciones, se almacena en un archivo a partir del cual se pueden emitir reportes y documentos parametrizados, además es posible:

- Tener hasta 10 diferentes formatos de remisiones de recepción
- Imprimir remisiones de recepción en forma automática o a solicitud
- Utilizar el generador de transacciones de PRODSTAR
- Imprimir etiquetas

### CONTROL DE DEVOLUCIONES

Esta función controla las devoluciones de mercancía a proveedores. Las devoluciones pueden ser por rechazos de Control de Calidad, por diferencias en las entregas con relación a la Orden de Compra o por artículos recibidos con diferentes condiciones a lo pactado.

Las devoluciones pueden realizarse CON o SIN reintegración a la Orden de Compra.

La información de las devoluciones se guardan en un archivo a partir del cual se pueden hacer reportes y documentos parametrizados.



## COMPRAS

### CONTROL DE FACTURAS DE PROVEEDORES

Esta función permite registrar las Facturas de los Proveedores y las Notas de Crédito de ellos y crea un archivo de interfase para la integración de esta información en la Contabilidad.

Esta función se hace a través de la siguiente pantalla:

```
1 0100 PRODSTAR MEXICO 15-00 CONTROL FACTURAS Y N. DE CREDITO 1 22/11/92
ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIN / f1 CAMBIO DE ESTABLECIMIENTO / SERVICIO
1. CREAR RECEPCION 13. PARAMETRIZAR LISTAS FACTURAS
2. MODIFICAR RECEPCION 14. LISTAR FACTURAS
3. BORRAR RECEPCION
5. CONSULTAR RECEPCION 17. REGUL. COSTO POST. FACTURACION
6. BUSCAR RECEPCION
10. CREAR COMPLEMENTO FACTURA 20. INTEFASE CON CONTABILIDAD
11. MODIFICAR COMPLEMENTO FACTURA
12. BORRAR COMPLEMENTO FACTURA 24. PARAMETRIZAR PANTALLA BUSQUEDA
PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 # 04 R1 4
```

#### Características Principales

El registro de la factura puede efectuarse en una fecha posterior a la recepción, salvo en el caso de Ordenes Generales, que se hace al momento de la recepción.

La información de las facturas se guardan en un archivo a partir del cual se pueden hacer reportes y documentos parametrizados.

La información de las facturas toma en cuenta información contable como número de cuenta para crear la interfase con contabilidad.

La información de este archivo puede utilizarse par actualizar el archivo de precios de los proveedores.



COMPRAS

CONSULTAS DE INVENTARIOS Y PRODUCCION EN PROCESO

Con esta opción es posible consultar el nivel de inventarios y la producción en proceso.

Esta consulta se hace con la siguiente pantalla:

1 0100 PRODSTAR MEXICO 19-00 CONSULTAR EN-CURSO Y STOCKS. 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro / f4 FIE / f1 CAMBIO DE ESTABLECIMIENTO / SERVICIO:

1. CONSULTAR EN-CURSO	13. PARAMETRIZAR CONSULTA EN-CURSO
2. CONSULTAR STOCKS	14. PARAMETRIZAR CONSULTA STOCKS
3. CONSULTAR STOCKS EN VALOR	15. DEFINIR TRANSACCIONES ENTRADA
4. CONSULTAR MOVIMIENTOS STOCKS	16. LISTAR PARAM. TRANSAC. ENTRADA
5. CONSULTAR COSTOS HISTORICOS	18. PARAMETRIZAR LISTAS MOVIMIEN.
6. CONSULTAR UBICACIONES	19. LISTAR MOVIMIENTOS DE STOCK
7. CONSULTAR FECHAS DE CADUCIDAD	20. LISTAR MOVIMIENTOS EN ESPERA
8. CONSULTAR ESTADISTICAS STOCKS	21. LISTAR MOVIMIENTOS A REGUL.
10. CONSULTAR COSTOS A REGULARIZAR	24. DEFINIR PERIODOS ENTRADA STOCK
12. ACTUAL. MOVIMIENTOS EN ESPERA	

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 04 R1 4

Un ejemplo se hace con la siguiente pantalla:

1 0100 PRODSTAR MEXICO 19-02 CONSULTAR STOCKS 1 22/11/92

Intro POR N:LOTE / f1 EN ORDEN FEFO / f2 CONSULTA ULTIMOS INVENTARIOS / f8 FIE

CODIGO ARTICULO : ABS501-1	CATEGORIA ART : 70
DESCRIPCION 1 : PLASTICO ROJO	UNIDAD STOCK : KG
----- CONSULTA CANTIDADES STOCKS -----	
UNIDAD STOCK : KG	CATEGORIA ABC : A
COEF.CONV.UC/US : 1.000000	FAMILIA ESTAD. : 0
STOCK FISICO : 919.000	CTD ENT. MES : 147.000
STOCK BAJO CONT : 0.000	CTD SAL. MES : 1.000
CTD RESERVADA : 17.435	PROVED.ULT.ENT : 0
STOCK DISP : 901.565	CTD ULT.ENTRADA : 12.000
CTD PEDIDA : 0.000	FECHA ULT.ENT. : 92/11/03
STOCK PREV : 901.565	FECHA ULT.SALID : 92/11/01
CTD RECAZADA : 27.000	FECHA ULT. INV. : 00/00/00
ALM. PRINCIPAL : ALM01	STOCK ULT. INV. : 0.00
STOCK SEGURIDAD : 0.000	LOTE ECONOMICO : 0.00
STOCK REAPROV. : 0.000	PLAZO REPOSIC. : 2
STOCK MAXIMO : 0.000	N. PROVEEDOR 1 : 0
	N. PROVEEDOR 2 : 0

PRODSTAR 2 POP Rel 01.02 /2304 09:25 X 05 R12 8





### TRATAMIENTOS ESPECIALES Y ANUALES

Mediante esta función PRODSTAR COMPRAS permite :

- Crear, acceder y depurar el archivo histórico de transacciones.
- Manejar textos de ayuda al usuario usando la caja de herramientas.
- Resincronizar archivos en caso de problemas.
- Transferir información para cambios de ejercicios fiscales.

### IMPORTACION Y EXPORTACION DE DATOS

Mediante esta función es posible crear interfases del módulo de Compras con otras aplicaciones, en forma sencilla.

#### Importación de datos

PRODSTAR pone a su disposición un archivo de interfase secuencial, en el cual se describen los datos que serán incorporados a PRODSTAR. Esta información se puede realizar hacia los archivos de proveedores, precios de proveedores, etc.

La información que queremos importar debe parametrizarse del siguiente modo:

- a) Descripción del campo
- b) Destino del campo
- c) Operación que queremos realizar

#### Exportación de datos

La exportación de datos se hace de una manera sencilla mediante una parametrización muy parecida a la realizada al generar un reporte. La exportación puede hacerse desde diferentes archivos de Proveedores.

La información que desea exportarse se hace como al elaborar un reporte describiendo:

- a) Criterios de selección.
- b) Criterios de clasificación.
- c) Número de campos que se quieren exportar.



## PLAN MAESTRO

El Plan Maestro de Producción es una potente herramienta que permite efectuar las siguientes funciones básicas:

- Análisis de presupuesto sobre un horizonte a mediano-largo plazo.
- Validación de la factibilidad de realización del plan de producción en términos de capacidad, en un horizonte a corto-medio plazo.

El módulo del Plan Maestro permite ejecutar la mayoría de las opciones existentes en la obra en curso. Estas se ejecutan, sin embargo, en archivos separados ofreciendo múltiples posibilidades de simulación.

### PRESUPUESTO

Un primer menú permite registrar las ordenes de previsiones en los archivos del Plan Maestro. Estas ordenes pueden registrarse manualmente, mediante curvas de distribución, o bien a través de la carga de archivos secuenciales externos.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 20-00 PLAN MAESTRO(PLANIF./CONSULTA) 1 22/11/92

ESCOGER UNA OPCION Intro ,/ f4 FIN	
1. PLAN MAESTRO(CALCULO/ANALISIS)	13. CONSULTAR EN CURSO
2. PLANIF. ORDEN DE COMPRA SP/PM	14. PARAMETRIZAR CONSULTA EN CURSO
3. PLANIF. ORDEN DE VENTA CP/PM	15. TRASPASO PLAN MAESTRO/EN CURSO
4. PLANIF. PREVISION VENTA CS/PM	
5. PLANIF. PREVISION FAB. FP/PM	
6. PLANIF.ORDEN COMPLETA FP*SP/PM	
7. CONTROL CURVAS ESTACIONALIDAD	
8. MODIFICAR O./S. PLAN MAESTRO	
9. BORRAR O./S. PLAN MAESTRO	
	22. PARAMETRIZAR PANTALLAS PLANIF.
11. CONSULTAR O./S. PLAN MAESTRO	23. PARAMETRIZAR CONSULTA O./S. PM
12. SITUACION ARTICULO PL.MAESTRO	24. PARAMETRIZAR SITUACION ART. PM

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 17:57 \* # 04 R 4



## PLAN MAESTRO

Un segundo menú permite ejecutar las opciones siguientes utilizando las previsiones previamente cargadas:

```
1  PRODSTAR MEXICO,S.A.  21-00 PLAN MAESTRO(CALCULO/ANALISIS)  1  22/11/92
ESCOGER UNA OPCION Intro // 14 FIN
1. CALCULO NECESIDADES NETAS PM      13. LISTAS CARGA GLOBAL FABRICA PM
2. LANZAMIENTO BATCH PLAN MAESTRO    14. LISTAS CARGA DETALL FABRICA PM
3. VALORACION PLAN MAESTRO           15. CARGA SIMULADA / C. DE TRABAJO
5. VALIDACION PLAN DE FABRICACION    16. CARGA SIMULADA POR ORD FABRIC
6. BORRAR ORDENES DE FABRICACION
9. DEPURAR ORDENES FABRIC. SIMUL.
11. CONSULTAR O./B. PLAN MAESTRO     23. LISTAS PLAN MAESTRO
12. PARAMETRIZAR CONSULTA O./B. PM  24. PARAMETR. LISTAS PLAN MAESTRO
PRODSTAR 2  Rel 01:00  /1176  17:58  9-04  R 4
```

- El Cálculo MRP dará las necesidades en compras y en fabricación. Para este cálculo, es posible utilizar una estructura alterna reservada al plan maestro con la que se pueden usar macro-estructuras para realizar planeaciones por familia de artículos.
- Lanzamiento de fabricación en batch que generará las reservas de materiales y cargas. Para este lanzamiento se podrá optar por una ruta alternativa reservada al plan maestro usando macro-rutas.



PLAN MAESTRO

Estado de carga global de la fábrica que dará un primer acercamiento de factibilidad a las previsiones capturadas y un estado de carga detallado por puesto de trabajo permitiendo ver los centros de trabajo con sobrecarga.

PRODSTAR "DEMO" 21-13 LISTAS CARGA GLOBAL FABRICA PM 001 HOJA : 0001  
01 PRODSTAR MEXICO,S.A. 22/11/92 18:06

		NOV 1991	DIC 1991	ENE 1992	FEB 1992	MAR 1992	ABR 1992	MAY 1992	JUN 1992	JUL 1992	AGO 1992	SEP 1992	OCT 1992
MEDIA	500	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ +	* + + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+
MEDIA MAQ.		+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ +	* + + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+
MEDIA	500	+ + + +	+ + + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	* + + + +	* + + + +	* + + + +	+ + + + +	+
MEDIA	600	* + + + +	* + + + +	* + + + +	+ + + +	* + + + +	+ + + +	+	* + + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + + +	+
MEDIA M.O.		* + + + +	* + + + +	+ + + + +	+ + + +	+ + +	+ +	* + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+

La valoración del Plan Maestro permite obtener un análisis sintético valuando consumos de materiales esperados, de máquina y de mano de obra, de la maquila y de gastos generales sobre 12 periodos de tiempo parametrizables.

El presupuesto puede presentarse por categoría para los materiales y detallado o no por subsecciones para el valor agregado. Al final del listado se presenta una síntesis de conjunto.



# PLAN MAESTRO

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 21-03 VALORACION PLAN MAESTRO

1 22/11/92

Intro. EJECUCION DIRECTA / f1 EJECUCION DIFERIDA / f4 FIN	
TIPO PROCESO	: DIRECTO
ANALISIS MATERIAL	: SI
	ANALISIS ART. NO STD. : NO
	AGRUPACION ARTICULOS POR : CATEGORIA ART.
ANALISIS MAQUINA	: SI
	DETALLE POR SUB-SECCION : SI
	N. SECCION DE : 0 A : 999
ANALISIS MANO DE OBRA	: SI
	DETALLE POR SUB-SECCION : SI
	N. SECCION DE : 0 A : 999
ANALISIS MAQUILA	: SI
ANALISIS GASTOS GENERAL	: SI
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 18:09 * X 15 R1-4-6	

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 21-03 VALORACION PLAN MAESTRO

1 22/11/92

VALIDACION --> f3 SI / f8 NO			
N. PERIODOS	: 12		
ANCHURA EN CARACTE.	: 132		
LIN IMPORTE EDI.	: 10		
N.DIVISIONES/10	: 0		
	FECHA INICIAL	FECHA FINAL	TEXTO
1	01/01/92	31/01/92	ENERO
2	01/02/92	29/02/92	FEBRERO
3	01/03/92	31/03/92	MARZO
4	01/04/92	30/04/92	ABRIL
5	01/05/92	31/05/92	MAYO
6	01/06/92	30/06/92	JUNIO
7	01/07/92	31/07/92	JULIO
8	01/08/92	31/08/92	AGOSTO
9	01/09/92	30/09/92	SEPTIEMBRE
10	01/10/92	31/10/92	OCTUBRE
11	01/11/92	30/11/92	NOVIEMBRE
12	01/12/92	31/12/92	DICIEMBRE
PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 18:10 * X 01 3-5-8			



PLAN MAESTRO

SIMULACIONES

Las simulaciones permiten evaluar la factibilidad de un plan de producción o de un pronóstico de ventas capturado en el archivo del Plan Maestro o en la obra en curso. Para facilidad del usuario se puede tomar como base de simulación la situación actual en planta, con el objeto de tener un punto de partida de planeación más acorde a la realidad.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 20-14 PARAMETRIZAR CONSULTA EN CURSO 1 22/11/92

ENTRAR LAS SELECCIONES : Intro / f1 VALORES POR DEFECTO / f2 SELECCIONES ANTE.

	TRANSFERIR	BORRAR
CP ORDEN VENTA PLANIF. :	SI	NO
CS ORDEN VENTA PREVIS. :	NO	NO
FP ORD. FABRIC. PLANIF. :	NO	NO
FS ORD. FABRIC.SUGERIDA. :	SI	SI
SP ORDEN COMPRA PLANIF. :	NO	NO
SS ORDEN COMPRA SUGER. :	NO	NO
TIPO PROCESO :	DIRECTO	

---

SELECCIONES	FS	ORD. FABRIC.SUGERIDA	
N.O./S.	DE :	0	A : 9999999999
N.ARTICULO	DE :		A : ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ
N.DOCUMENTO	DE :		A : ZZZZZZZZZZZZZZZZZ
N.TERCERO	DE :	0	A : 9999999999
FECHA INICIO	DE :	00/00/00	A : 99/99/99
FECHA FINAL	DE :	00/00/00	A : 99/99/99

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 18:13 \* X 01 R12-5

El cálculo MRP puede ejecutarse tomando en cuenta o no las ordenes del Plan Maestro únicamente, o bien tomando en cuenta éstas más las de la obra en curso. El resultado del cálculo se situará en los archivos del Plan Maestro . El programa de lanzamiento de fabricación generará reservas de materiales y cargas en los archivos del Plan Maestro lo que da la posibilidad de realizar programas de utilización de materiales y cargas.



PLAN MAESTRO

El módulo de Plan Maestro permite tener una visualización gráfica de la carga en los centros de trabajo con posibilidad de consolidación con la obra en curso.

En la pantalla siguiente, el símbolo "\*" representa la capacidad de la sección, los "-" representan la carga simulada del Plan Maestro, y "=" representa la carga de la obra en curso.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 21-15 CARGA SIMULADA POR SECCION 1 22/11/92

```
Intro LINEA SIG. / F6 PANTALLA SIG./ F2 SIMULACION / F3 CONSULTA / F8 FIN
```

FECHA	CAPAC.	CARGA ENC	CARGA PD	1	CARACTER=	3	HORA(S)
21/10/91	78,00	55,90	8,95	-	-	-	*
28/10/91	64,00	72,00	8,95	-	-	-	*
04/11/91	78,00	45,40	15,95	-	-	-	*
11/11/91	62,00	63,64	10,90	-	-	-	*
18/11/91	78,00	27,00	8,45	-	-	-	*
25/11/91	78,00	23,28	15,45	-	-	-	*
02/12/91	78,00	22,14	47,45	-	-	-	*
09/12/91	78,00	15,14	20,45	-	-	-	*
16/12/91	78,00	5,74	16,45	-	-	-	*
23/12/91	62,00	12,74	31,00	-	-	-	*
30/12/91	78,00	0,00	5,00	=	-	-	*

PRODSTAR 2 Rel 01.00 /1176 16:15 \* X 08 R 23-56-8

PLAN MAESTRO

Cuando ha finalizado la simulación, un menú permite validar el plan de fabricación que se desee adoptar. Mostrando la evolución del inventario en el tiempo de acuerdo al programa inicial de previsiones

Adicionalmente existen programas de purga que permiten borrar los datos para reiniciar corridas de plan maestro.

1 PRODSTAR MEXICO,S.A. 21-05 VALIDACION PLAN DE FABRICACION 1 22/11/92

Intro PANT.SIGUIENTE / F1 PANT.ANTERIOR // F2 TRATAR ORDENES DE LA PANT. / F4 FIN							
N.O./S.	DE	:	0	A	:	9999999999	
N.ARTICULO	DE	:	CD100	A	:	CD100	
N.DOCUMENTO	DE	:		A	:	XXXXXXXXXXXX	
N.TERCERO	DE	:	0	A	:	9999999999	
CE	N.O./S.	DESCRIPCION O./S.	N. DOCUMENTO	N. TERCERO			
FL	CODIGO ARTICULO	CANTIDAD ASIGNADA	US	F. INICIO	F. FIN		
	41	CAMION DE MUDANZAS AZUL	UN	23/12/91	15/01/92		0
	CD100	600	UN				
	42	CAMION DE MUDANZAS AZUL	UN	02/02/92	18/02/92		0
	CD100	400	UN				
	43	CAMION DE MUDANZAS AZUL	UN	26/02/92	12/03/92		0
	CD100	400	UN				

PRODSTAR 2 R01 01.00 /1176 18:14 \* X 01 R12 6





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

DIPLOMADO EN INGENIERIA DE PRODUCCION

MOD. III PLANEACION Y CONTROL DE LA  
PRODUCCION.

MRP II COMPANY PROFILE AND IMPLETATION  
PROBLEMAS:

AINGAPORE EXPERIENCE

ING EUGENIO LOPEZ ORTEGA.



# MRP II company profile and implementation problems: A Singapore experience

J.S.K. Ang\*, C.C. Sum, K.K. Yang

Department of Decision Sciences, Faculty of Business Administration, National University of Singapore, Singapore 0511

(Received 11 March 1993; accepted after two revisions 30 August 1993)

### Abstract

This study, jointly conducted by the National University of Singapore and the National Computer Board (NCB), was motivated by the growing interest shown by the manufacturing industry in using MRP II to manage and improve their companies' operations. Using survey methodology, we gathered data on (1) the fundamental characteristics of the company, (2) the MRP II features and (3) the problems encountered during MRP II implementation. We use user satisfaction with MRP II as a surrogate measure for MRP II implementation outcome. The relationships between organizational and operation variables and MRP II implementation outcome were investigated. Implementation problems were also analyzed. Singapore manufacturing companies cannot afford to experiment with emerging technologies such as MRP II. It is costly to do so. Potential users can use the findings as a guide to enhance the probability of success in MRP II implementation, while existing users can use the findings to manage their MRP II more effectively.

### 1. Introduction

Skeptics may label manufacturing resource planning (MRP II) systems<sup>1</sup> a fad, in that companies may not be motivated by any rational calculation of the expected contribution to profitability or to growth so much as by the desire to follow what they see other successful companies are doing. The problem

lies in knowing when to install MRP II systems so that they function effectively as an integral part of the organization's information system infrastructure. In implementing an MRP II system, which is a formal system for planning and controlling manufacturing operations, one has to take into account the dynamics of change that accompanies the introduction of such a complex system [1]. Unlike businesses such as banking and finance, the dynamics of a manufacturing environment renders any computerization a complex endeavor [2]. Features that characterize the dynamics include the large number of purchase and manufacturing orders issued per week, the large number of active part numbers (some over 100 000), in the inventory system, unpredictable vendor lead times,

\* Corresponding author.

<sup>1</sup> The term "MRP II" is used here to refer to all versions of MRP II (e.g. MRP I, closed-loop MRP and manufacturing resource planning systems). Given the wide range of definitions Singapore practitioners of MRP II adopt, this is probably a justified approach.

major type of layout and MRP II implementation outcome are correlated (Table 1). While the correlation between type of products and MRP II implementation outcome is not statistically significant, those between type of operations and type of layout of the process and MRP II implementation are. Our findings are consistent with those reported in the literature (e.g. [25]).

A few points are worthy to note. First, in using the chi-square test, we are not guided by any normative model of MRP II. We are merely examining the relationships between organizational/operations variables and implementation outcome so that MRP II practitioners can focus their attention more on those variables that show statistically significant relationships with implementation outcome. Second, customized products are characterized by dynamic changes in features such as bill of material, demand and delivery requirements. This probably explains why MRP implementation for customized products was perceived as not successful. Third, job shop layout requires a sound capacity management and MRP II contributions may be less tangible here. The job shop layout also involves difficult scheduling problems, since factors such as ways of setting due dates and order sizes significantly increase the order of complexity [26]. Most companies with job shop layout are more likely to be producing customized products where demand is less deterministic and, when this is so, capacity management becomes problematic. What all this points to is the need for a more sophisticated forecast MRP II module. Four, the demand for repair/services is, in general, uncertain when compared to that of other environments (e.g. continuous flow). This probably explains why only one out of 13 repair/services companies reported successful MRP II implementation.

#### 4.2. MRP II features

No statistically significant correlations exist between MRP II implementation outcome and the type of hardware, the source of MRP II software, the investment in MRP II and the department responsible for MRP II implementation (Table 2).

MRP II implementation should be viewed as an incremental process. While striving towards a total MRP II environment, it is prudent to review basic needs to ascertain which software modules need to be installed first. Many "canned packages" are available and these usually include different ways of managing the bill of material, material requirement planning (parts explosion) and master production schedule. More important than the technical features of MRP II are the organizational factors such as the system user, understanding and top management support.

A thorough understanding of how MRP II works before a software package is selected is important as this will ensure that the needs of the business are considered. Top management support is essential since MRP II implementation usually entails significant organizational changes such as reconfigured work patterns and new problem-solving methods. Like any complex information system, successful MRP II implementation depends, to a large extent, on the availability of a pool of system users who are trained in MRP II concepts [24, 2].

Our findings are at variance with those of Burns et al. The latter found source of software to correlate significantly with MRP II success and that organizations experienced lower success when the packaged software was used. A company lacking MRP II expertise may be better off with packaged software if educational, training etc., constitute part of the purchase. One attractive feature with packaged software is that it reduces some of the bottlenecks in the development process (e.g. the difficult stage of working with the users to structure the specifications) [27]. Even if company expertise is available, developing the entire software in-house may not be advisable, if doing so will result in major organizational perturbations. Admittedly, the learning and educational experience that comes with in-house software development is invaluable. Before any generalization regarding in-house development versus prepackaged software can be made, additional research is needed to understand fully the relationship between source of software and MRP II success.

Our results also indicate that the degree of integration of the various modules was not significantly

**Table 2**  
Relationship between MRP II features and MRP II implementation

MRP II features	S	NS	Chi-square test
<b>Type of hardware</b>			
Mainframe	8	6	Chi-square value = 2.431 df = 2, p > 0.297
Minicomputer	10	8	
Microcomputer	3	3	
<b>Source of software for MRP II</b>			
Vendor supplied with no modification	4	11	Chi-square value = 1.353 df = 4, p > 0.852
Vendor supplied with minor modifications	9	11	
Vendor supplied with major modifications	2	3	
Developed entirely in-house	3	4	
Developed partially in-house	3	4	
<b>Investment (in \$) in MRP II</b>			
Less than \$200,000	5	13	Chi-square value = 2.769 df = 2, p > 0.250
Between \$200,000 and \$400,000	4	8	
More than \$400,000	12	11	
<b>Department responsible/accountable for MRP II system</b>			
Production department	3	10	Chi-square value = 1.685 df = 3, p > 0.640
Materials and inventory control department	11	14	
Information systems/data processing department	13	19	
Special project group/committee	5	8	
<b>Degree of integration of the various modules</b>			
Low	2	7	Chi-square value = 2.210 df = 2, p > 0.331
Medium	7	6	
High	13	17	

Note: S denotes successful MRP II implementation; NS denotes unsuccessful MRP II implementation.

related to MRP II success. When the modules were highly integrated, more respondents reported dissatisfaction. Independent systems resulted in even less success than partially integrated systems. This again contains with the findings of Burns et al., which suggested that a high degree of integration correlated highly with MRP II success. Our findings suggest that we do not know enough about the relationship between MRP II features and implementation outcome to make any definitive statements. One possibility is that for a highly integrated MRP II system to produce the desired effects, a number of factors have to process at the same rate, a state of affairs that is difficult to manage. These factors include a high degree of data

accuracy, the active support of top management, the organization's willingness to change, and the cooperation at all levels of the organizational hierarchy. Admittedly, these are important intervening factors that lead to successful MRP II implementation. Future MRP II research should address the control of such factors.

**4.3. Problems encountered in MRP II implementation**

**4.3.1. Data accuracy**

Most of our respondents (both those who reported successful and unsuccessful implementation)

reap the benefits of MRP II, but the mode of implementation has to be adapted to take into account the resource constraint that small firms face. Although MRP II contributions seem to be less pronounced for customized products, repair/services operations and job shop process, these contributions could be augmented by developing MRP II systems with more sophisticated capacity management and scheduling modules.

Beyond data accuracy, lack of company expertise in MRP II and lack of sound training/educational programs seem to hinder the MRP II implementation process. Other implementation problems include software suitability and vendor support for MRP II.

Except for top management support, the problems encountered in the implementation process seem to be the same as those reported in the literature. We found that top management support does not pose a problem. Of the 59 companies top management took the initiative in implementing MRP II in 39 of them. This is remarkable and can be attributed to the fact that top managers fully aware of the need to use emerging technologies to compete internationally.

Our findings are particularly significant for a small NIE like Singapore. Singapore manufacturing companies cannot afford to experiment with emerging technologies such as MRP II. It is too costly to do so. For potential users, the findings serve to enhance the probability of success in MRP II implementation. Existing users can use the findings to manage their MRP II systems more effectively. For instance, company expertise is an important factor in MRP II implementation. The NPB can be requested to conduct courses on MRP II.

As we were more interested in abstracting those parameters that are relevant to the MRP II implementation process, the survey methodology was used. Our sample of 59 is relatively large and our findings are unlikely to be biased.

#### References

- [1] Cooper, R.B. and Zmud, R.W., 1989. Material requirements planning system infusion. *OMEGA*, 17: 471-481.
- [2] Cox, J.F. and Clark S.J., 1984. An examination of problems encountered in implementing and operating a manufacturing resource planning system. *J. Mgmt. Inform. Systems*, 81-101.
- [3] Productivity out of MRP - A New Game Plan, 1988. Modern Materials Handling.
- [4] APICS National Conference Proceedings, Boston, October 6-9, 1981, 119-120. MRP Re-implementation: You Too Can Be Successful.
- [5] Business Week, 72D-72J, 1979. The Trick of Material Requirements Planning.
- [6] Anderson, J.C., Schroeder, R.G., Tupy, S.E. and White, E.M., 1982. Material requirements planning systems: the state of the art. *Prod. Inv. Mgmt.*, 23(4): 51-66.
- [7] Burns, O.M., Timpseed, D. and Riggs, W.E., 1991. Critical success factors in manufacturing resource planning implementation. *Int. J. Oper. Prod. Mgmt.*, 11(4): 5-19.
- [8] Baroudi, J., Olson, M.H. and Ives, B., 1986. An empirical study of the impact of user involvement on system usage and information satisfaction. *Commun. ACM*, 29: 232-238.
- [9] Melnyk, S.A., Gonzalez, R.F. and Anderson, S.T., 1983. Manufacturing resource planning: Insights into a new corporate way of life. APICS Research Report 82-8. American Production and Inventory Control Society.
- [10] Rosolen, N., 1987. Component part number substitution in MRP. *Prod. Inv. Mgmt.*, Third Quarter, 22-26.
- [11] Bevis, G.E., 1976. A management viewpoint on the implementation of a MRP system. *Prod. Inv. Mgmt.*, First Quarter, 105-116.
- [12] White, E.M., Anderson, J.C., Schroeder, R.G. and Tupy, S.E., 1982. A study of MRP implementation process. *J. Oper. Mgmt.*, 2: 145-153.
- [13] Fisher, K., 1981. How to implement MRP successfully. *Prod. Inv. Mgmt.*, 22: 36-54.
- [14] Brenzier, N.W., 1981. The Odyssey of inventory management. *Prod. Inv. Mgmt.*, 22: 23-36.
- [15] Bahl, H.C. and Ritzman, L.P., 1983. An empirical investigation of different strategies for material requirements planning. *J. Oper. Mgmt.*, 3(2): 67-79.
- [16] Wacker, J. and Hills, F.S., 1977. The key to success or failure of MRP: Overcoming human resistance. *Prod. Inv. Mgmt.*, Fourth Quarter, 7-16.
- [17] Safizadeh, M.H. and Raafat, F., 1986. Formal/informal systems and MRP implementation. *Prod. Inv. Mgmt.*, First Quarter, 115-120.
- [18] Sum, C.C. and Yang, K.K., 1993. A study on manufacturing resource planning (MRP II) practices in Singapore. *OMEGA*, 21: 187-197.
- [19] Yuen, C.C., 1990. Measuring MRP system effectiveness: An investigation of MRP practices in Singapore. Unpublished Undergraduate Honours Year Thesis, Faculty of Business Administration, National University of Singapore.
- [20] Harris, S.E. and Katz, J.L., 1991. Firm size and the information technology investment intensity of life insurers. *MIS Quart.*, 15: 333-352.

- [21] Lind, M.R., Zmud, R.W. and Fischer, W.A., 1989. Micro-computer adoption - the impact of organizational size and structure. *Inform. Mgmt.*, 16: 157-162.
- [22] Conrath, D.W., Ang, J. and Mattay, S., 1992. Strategic planning for information systems: A study of Canadian organizations. *INFOR.*, 30(4): 364-378.
- [23] Doll, W.J. and Torkzadeh, G., 1987. The relationship of MIS steering committees to size of firm and formalization of MIS planning. *Commun. ACM* 30: 972-978.
- [24] Blackstone Jr, J.H. and Cox, J.F., 1985. MRP design and implementation issues for small manufacturers. *Prod. Inv. Mgmt.*, Third Quarter, 65-76.
- [25] Schroeder, R.G., Anderson, J.C., Tupy, S.E. and White, E.M., 1981. A study of benefits and costs. *J. Oper. Mgmt.*, 2(1): 1-9.
- [26] Emmons, H., 1987. Scheduling and sequencing algorithms. In: J.A. White (Ed.) *Production Handbook*, 4th. ed. J. Wiley, New York.
- [27] Duchessi, P., Schaninger, C.M., Hobbs, D.R. and Pentak, L.P., 1988. Determinants of success in implementing material requirements planning (MRP). *Manuf. Oper. Mgmt.*, 263-304.
- [28] Mumford, E., Hirschheim, R., Fitzgerald, G. and Wood-Harper, A.T. (Eds.), 1985. *Research Methods on Information Systems*. North-Holland, Amsterdam.
- [29] Kneppelt, L.R., 1981. Implementing manufacturing resource planning/difficulty of the task. *Prod. Inv. Mgmt.*, 22 2nd Quarter, 59-77.



All product listings appear as reported by the individual vendors. For any additional information on the software listed here, contact the companies at the addresses and telephone numbers indicated in the directory section. Additional information can be requested using the FaxBack form on page 48.

Y indicates that a package will run on particular platform type, perform certain functions, and is suitable for specific manufacturing environments. An N indicates a negative response. P represents a partially affirmative response. This directory is not comprehensive. It reflects information received from companies who responded to the MRP II directory request of July 1995. Other companies may be listed in a supplement to be published at some point in the future.

VENDOR RELEASE	HUMAN RESOURCE PLANNING	WORK ROUTES	WORK GROUPS	ELECTRONIC DATA INTER- CHANGE	SHOP FLOOR CONTROL SCHEDULING	RATE- BASED SCHED- ULING	BACK- FLUSHING	JOB COSTING	ORDER PRO- CESSING	PAY- ROLL	FIXED ASSET CON- TROL	TOOLING/ TOOL MGMT.	SAFETY HAZMAT. MGMT.	JT SUP- PORT	JOB- SHOP	REPL- TIVE	AERO- SPACE	FOOD PROCES- SING	MEDICAL	MIXED MODE	DECS IND- USTRY	AUTO- MOTIVE	PRO- CESS
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	P	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	P	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	P	Y	N	Y	N	N	N	Y	N	Y	N
	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	P	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	P
Y	P	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	P	P	Y	Y	Y	P	N	N	Y	Y	Y	P
Y	Y		Y	Y		Y	Y		Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y
Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	N
P	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	P	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N
Y	N	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	Y
																Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	P	Y	Y	Y	N	N	Y	N	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y		N	Y	Y		N	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	N	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	P	Y	Y	Y		Y		Y	Y	Y	Y
N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	N
Y	P	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	P	Y	P	P	P	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	P
	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y		N		Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y
N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	P	P	P	P	P	Y	P	Y	N	N	P	P	P	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y





MOOR LIASE	HUMAN RESOURCE PLANNING	WORK ROUTES	WORK GROUPS	ELECTRONIC DATA INTER- CHANGE	SHOP FLOOR CONTROL SCHEDULING	RATE- BASED SCHED- ULING	BACK- FLUSHING	JOB COSTING	ORDER PRO- CESSING	PAY- ROLL	FIXED ASSET CON- TROL	TOOLING/ TOOL MGMT.	SAFETY HAZMAT. MGMT.	AT SUP- PORT	JOB- SHOP	REPE- TITIVE	AERO- SPACE	FOOD PROCES- SING	MEDICAL	MIXED MODE	DESS INDU- STRY	AUTO- ACTIVE	PRO- CESS
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	N	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N
Y		Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	P	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
P	Y	Y	Y	Y	Y	P	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	Y	N	P	N	P		
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		Y				
Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Y	P	Y	Y	Y	Y	P	Y	Y	Y	Y	Y	P	N	Y	Y	Y	P	N	N	Y	P	P	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y									
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	Y	N	Y	N	N	Y	N	Y	N
N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y
Y	Y		Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y		Y				
Y	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	P	P	Y	Y			Y				Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	P	Y	N	Y	Y	Y	Y
P	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y									
N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y		N	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	P	N	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	N	Y
	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								
Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y
Y	N		Y	Y		N	Y		Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y
Y	N	Y	Y	N	P	P	P	P	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	Y	N	Y
Y	N	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

