

# Manufactura de Nueva Generación

## Parte I



CIM I  
FIUBA

# Introducción a CIM

- El termino fue acuñado por Harrington en 1973.
- CIM presenta el camino para mejora la competitividad de la manufactura.
- Visiones de CIM :
  - para algunos es el uso completo de robots computadoras para automatización y sistemas flexibles de manufactura.
  - para otros CIM presenta el camino para la administración, estructuración , y gestión de las bases de datos de la empresa

# Introducción a CIM

- John W Bernard define a CIM como:la integración de las computadoras digitales en todos los aspectos del proceso de manufactura (asistencia computarizada, automatización y control)
- CIM facilita la integración de las actividades del negocio y de las actividades de manufactura representadas por:

# Introducción a CIM

- La integración del Diseño, Ingeniería y Fabricación.
- Logística, Almacenamiento y Distribución.
- Clientes y Proveedores.
- Ventas y actividades de Marketing.
- Administración Financiera y el Control.

# Introducción a CIM

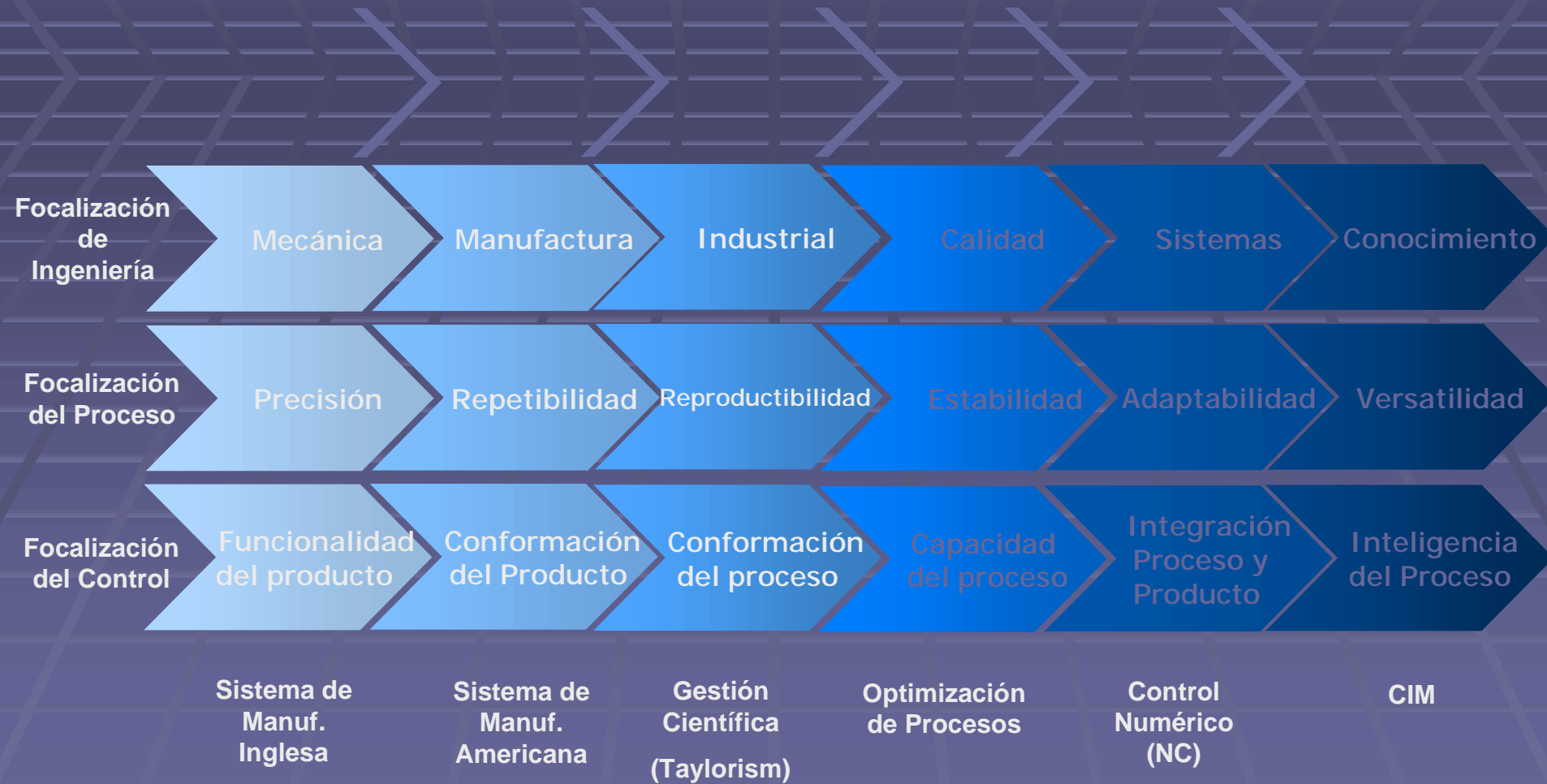
- Para entender el concepto de CIM se requiere entender los conceptos de :
- **Manufactura:** significa fabricar, objetos en forma manual, mecánica, en su forma moderna alcanza a las actividades de transformación de la materia prima en producto terminado, incluye actividades de diseño y la integración del sistemas de información para soportar el producto.

# Introducción a CIM

- **Integración:** tiene como objetivo la información de cada una de las áreas que participan en la manufactura del producto, su venta y soporte.
- **Tecnología computacional:** participan en las actividades de automatización, y en la integración de información esto incluye hardware, sensores, redes, software, que se presenta en cinco niveles para la manufactura:

- **Control de Maquinas (PLCs):** *microprocesador que controla directamente la maquina.*
- **Control de Celdas:** *varias maquinas que trabajan en conjunto.*
- **Computador de Area:** *monitorea operaciones de un área de la planta. (ej: línea de ensablado , línea de soldaduras, etc)*
- **Computador de Planta:** *cumple funciones del tipo administrativas, control de gestión, planificación, supervisión, autorización y división de tareas en la planta*
- **Computador Corporativo:** *reside la bases de datos, y los programas financieros y administrativos de la empresa*

# Evolución de la Manufactura



## Focalización de los Aspectos de los Sistemas de Manufactura



# Entorno Actual

Características del  
Mercado Actual

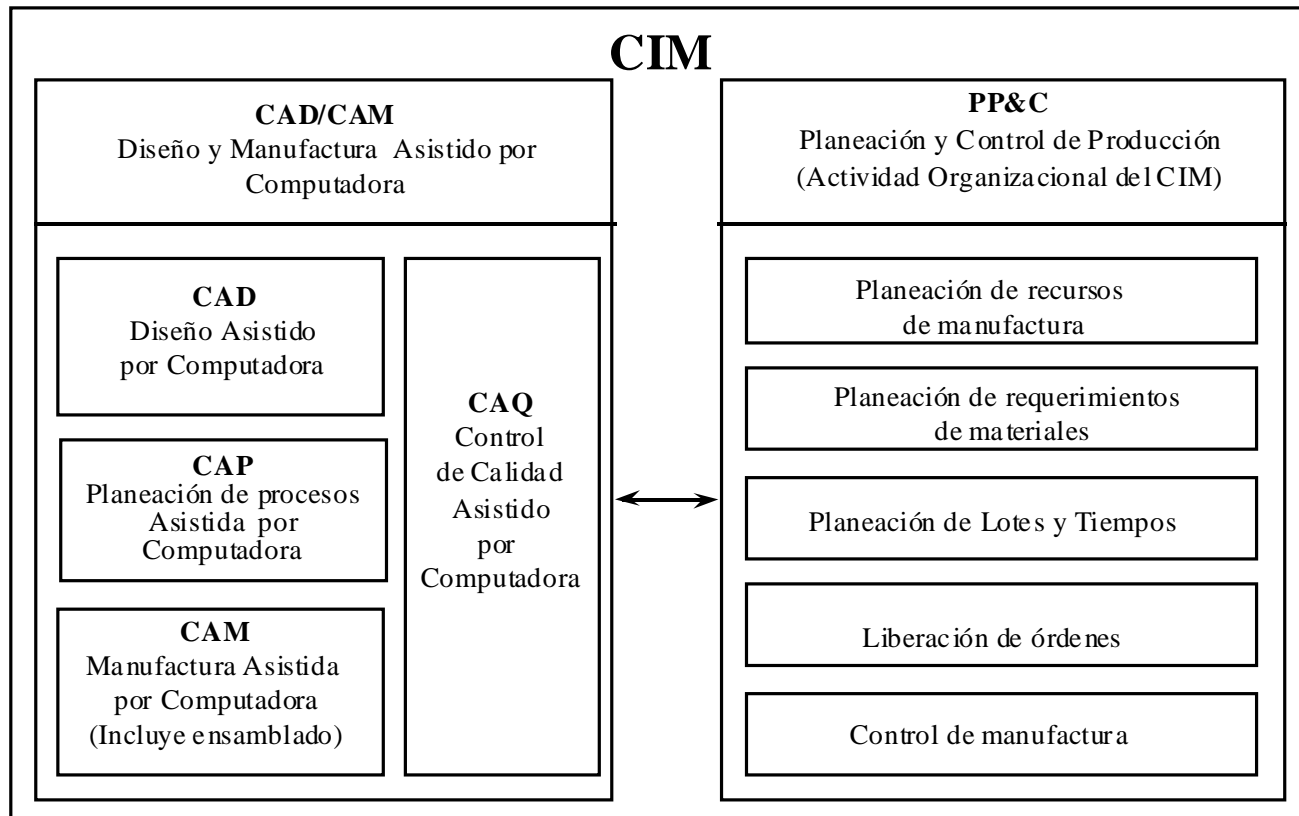
**Global**  
**Dinámico**  
**Oportunista**

Necesidades  
del Mercado

**Calidad**  
**Respuesta**  
**Adaptabilidad**

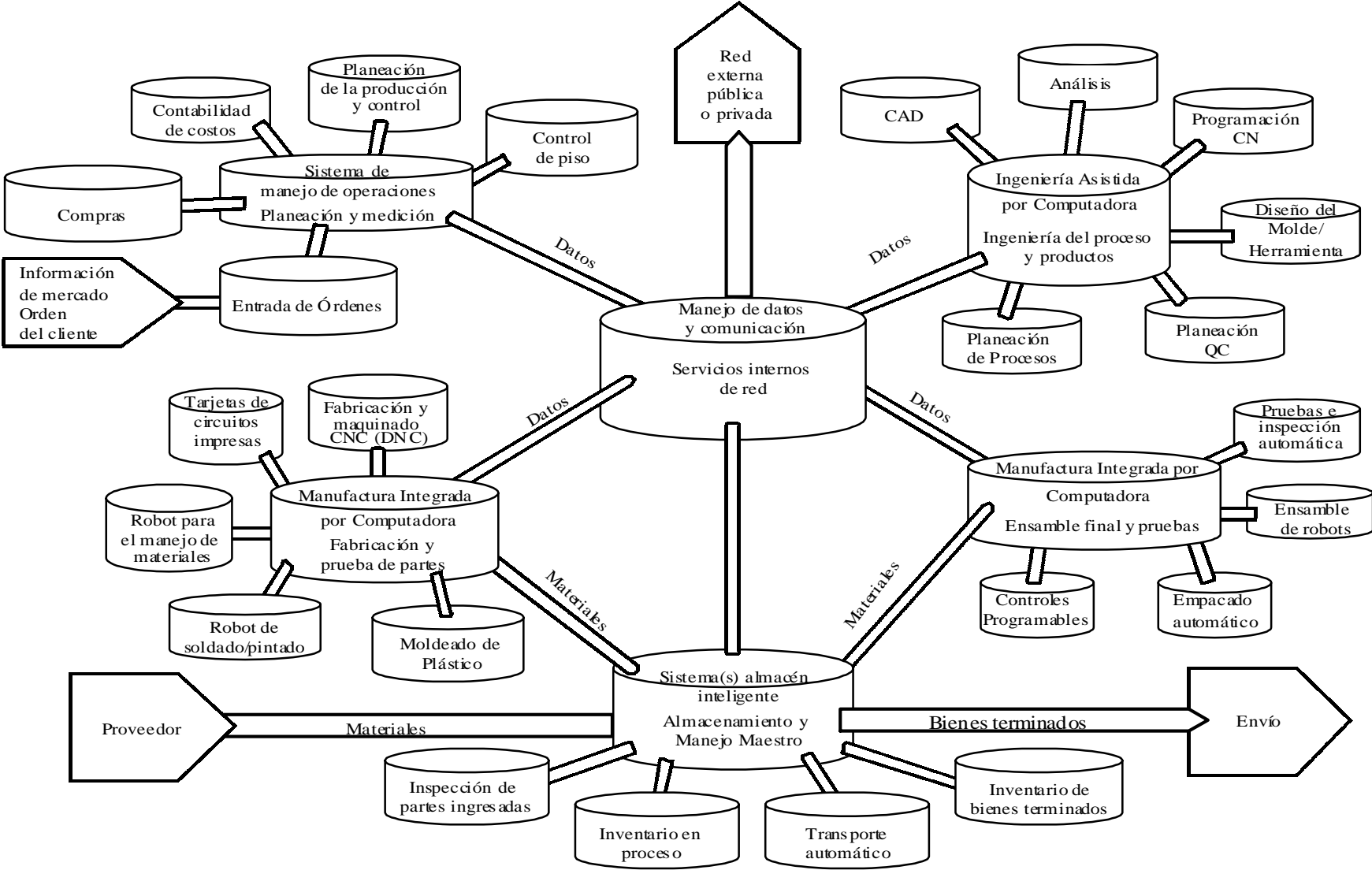
**MANUFACTURA FLEXIBLE ES UNA  
BUENA ESTRATEGIA A SEGUIR !!!**

## Esquema funcional de un Sistema de Manufactura Integrada por Computadora

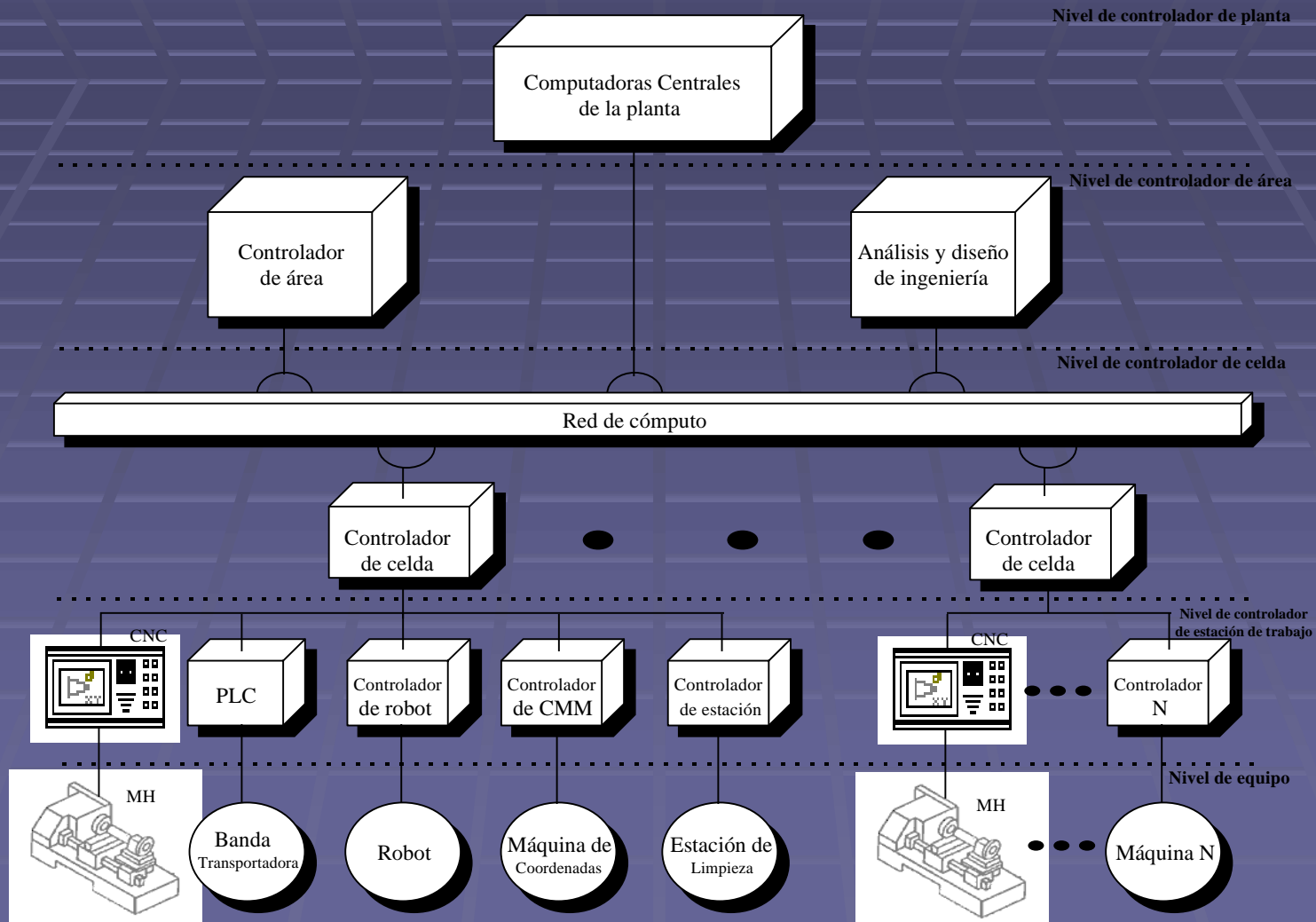


Fuente : Rembold, 1993

# Estructura de Manufactura Integrada por Computadora



# Niveles Jerárquicos de un CIM



# Niveles del CIM

## *Nivel de controlador de planta*

Es el más alto nivel de la jerarquía de control, es representado por la(s) computadora(s) central(es) (mainframes) de la planta que realiza las funciones corporativas como: administración de recursos y planeación general de la planta.

## *Nivel de controlador de área*

Es representado por las computadoras (minicomputadoras) de control de las operaciones de la producción. Es responsable de la coordinación y programación de las actividades de las celdas de manufactura, así como de la entrada y salida de material. Conectada a las computadoras centrales se encuentra(n) la(s) computador(as) de análisis y diseño de ingeniería donde se realizan tareas como diseño del producto, análisis y prueba. Adicionalmente, este nivel realiza funciones de planeación asistida por computadora (CAP, por sus siglas en inglés), diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés) y planeación de requerimientos de materiales (MRP, por sus siglas en inglés).

# Niveles del CIM

## *Nivel de controlador de celda*

La función de este nivel implica la programación de las órdenes de manufactura y coordinación de todas las actividades dentro de una celda integrada de manufactura. Es representado por las computadoras (minicomputadoras, PC's y/o estaciones de trabajo). En general, realiza la secuencia y control de los controladores de equipo.

## *Nivel de controlador de procesos o nivel de controlador de estación de trabajo*

Incluye los controladores de equipo, los cuales permiten automatizar el funcionamiento de las máquinas. Entre estos se encuentran los controladores de robots (RC's), controles lógicos programables (PLC's), CNC's, y microcomputadores, los cuales habilitan a las máquinas a comunicarse con los demás (incluso en el mismo nivel) niveles jerárquicos

# Niveles del CIM

## *Nivel de equipo*

Es el más bajo nivel de la jerarquía, está representado por los dispositivos que ejecutan los comandos de control del nivel próximo superior. Estos dispositivos son los actuadores, relevadores, manejadores, switches y válvulas que se encuentra directamente sobre el equipo de producción. De una manera más general se considera a la maquinaria y equipo de producción como representativos de este nivel.

# Sistemas Flexibles de Manufactura

- Módulo Flexible de Manufactura (FMM)
- Celda Flexible de Manufactura (FMC)
- Grupo Flexible de Manufactura (FMG)
- Sistema Flexible de Producción (FPS)
- Línea Flexible de Manufactura (FML)



# Modulo Flexible de Manufactura (FMM)

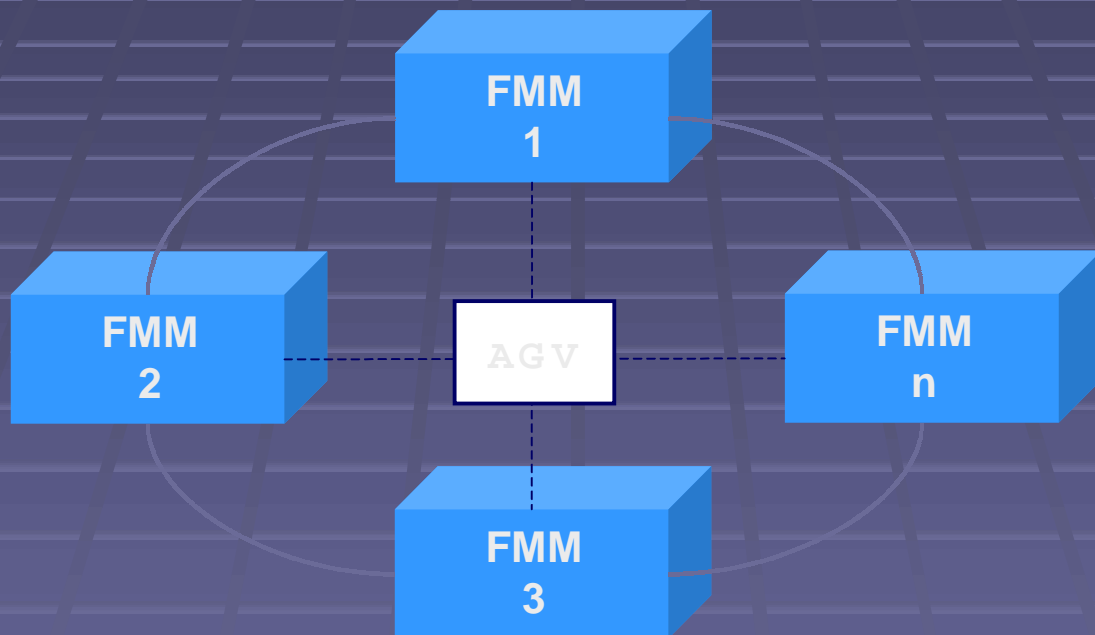
Intercambiador de Herramientas

Inventario  
de partes



Intercambiador  
de pallets

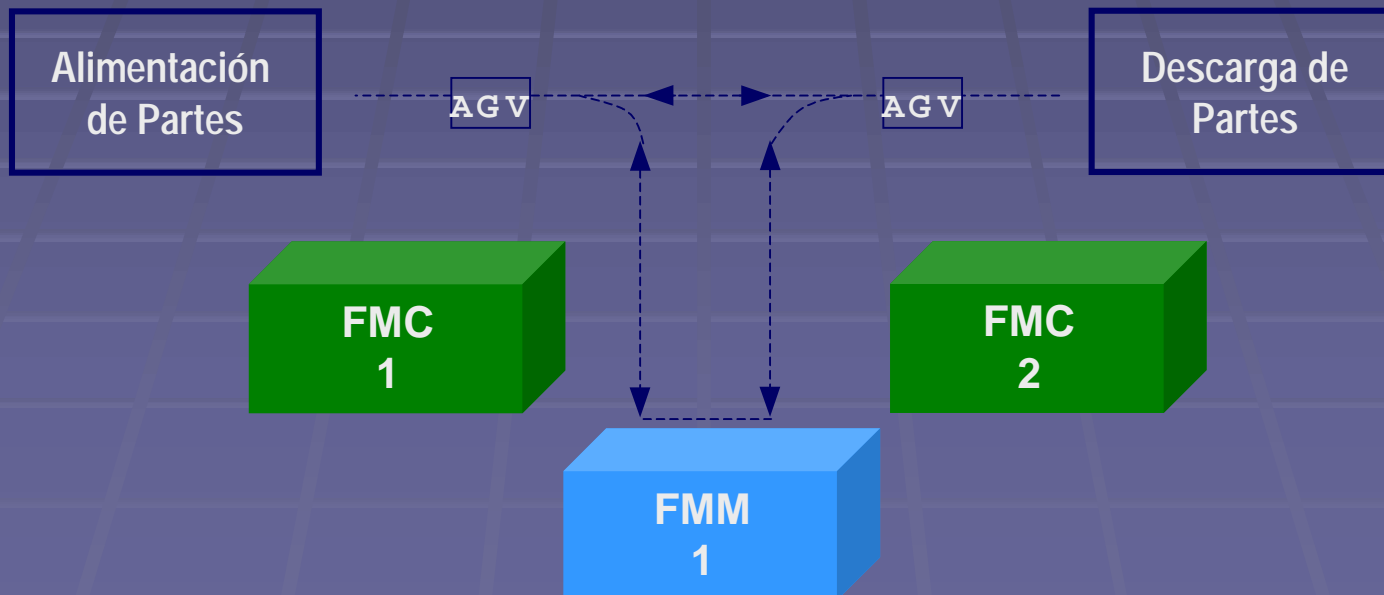
# Celda Flexible de Manufactura (FMC)



Consiste en varios FMM's organizados de acuerdo a los requerimientos particulares del producto.

# Grupo Flexible de Manufactura (FMG)

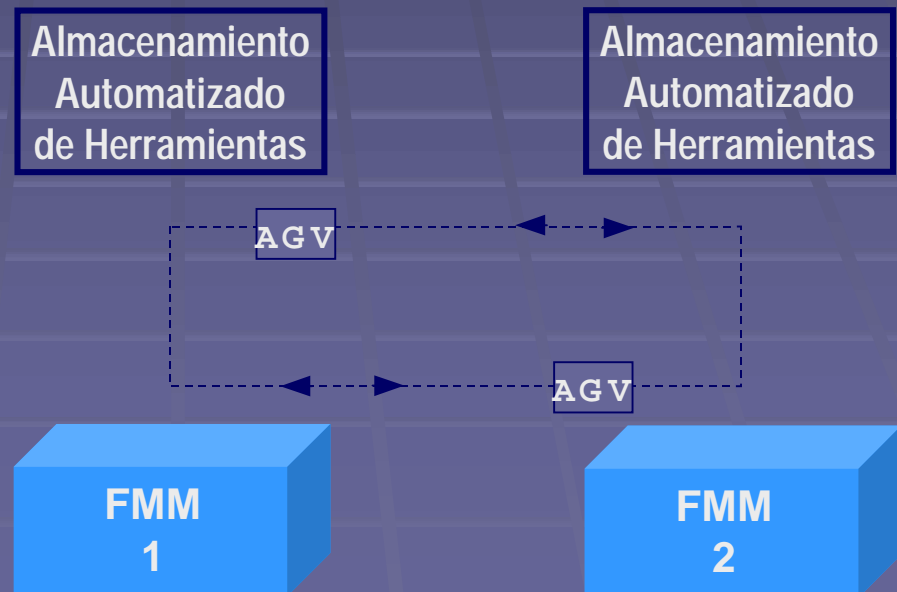
Un FMG es una combinación entre FMM's y FMC's en la *misma* área de manufactura y *unidos* mediante un sistema de manejo de material, como los AGV (Vehículos Guiados Automáticamente )



# Sistema Flexible de Producción (FPS)

Un FPS consiste de FMG's que conectan diferentes áreas de manufactura tales como:

- Fabricación
- Maquinado
- Ensamble

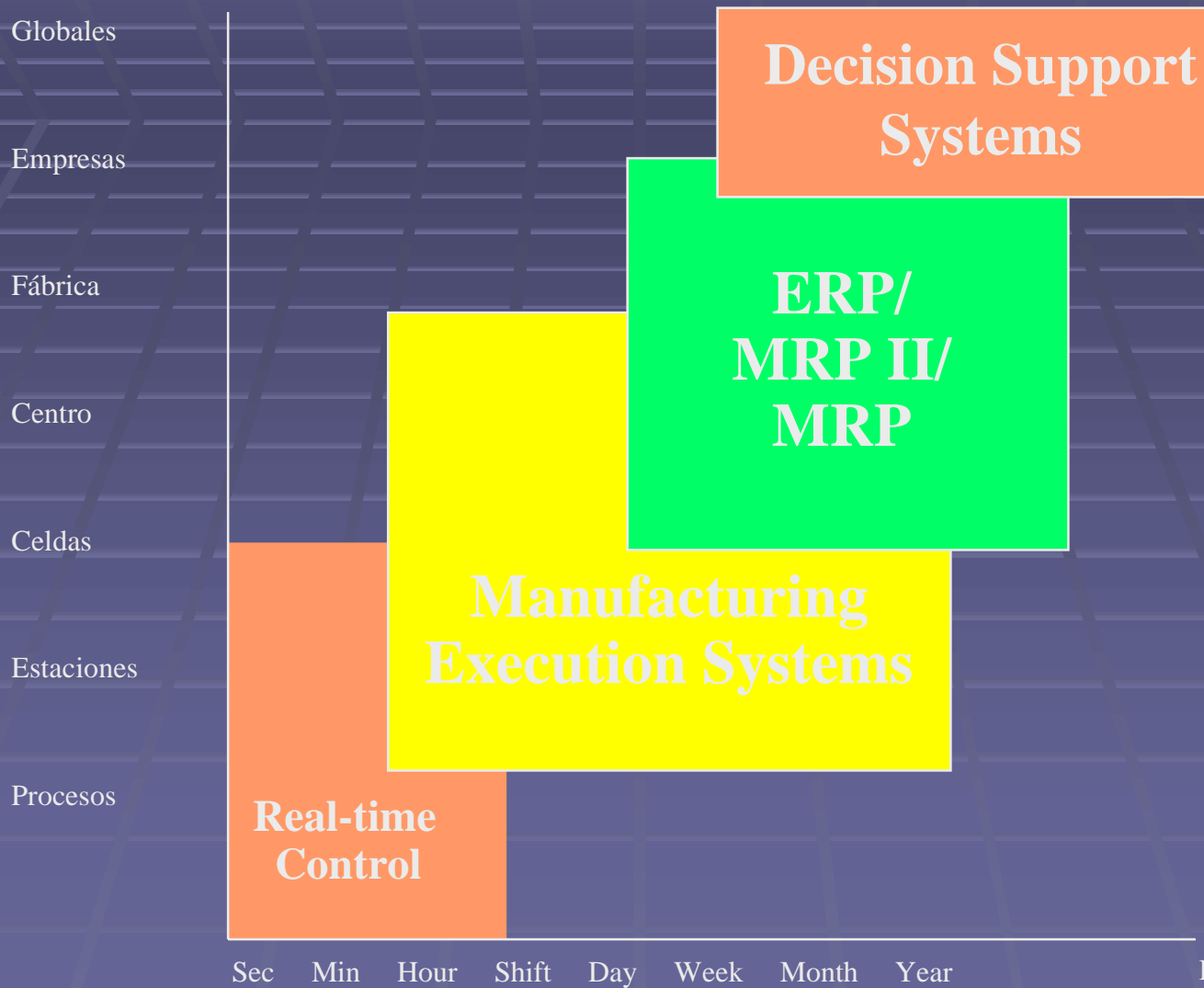


# Línea Flexible de Manufactura (FML)



Línea Flexible de Manufactura es una serie de máquinas especializadas (dedicadas), conectadas por AGV's, robots, conveyors o algún otro tipo de dispositivo automático de transporte.

# Niveles de Automatización del CIM



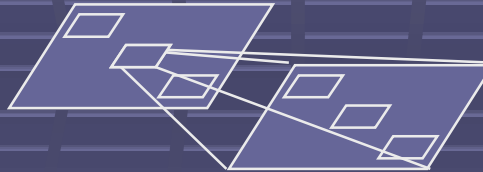
Fuente : Shunk, 1997

# Que se debe analizar en un CIM

Aspecto

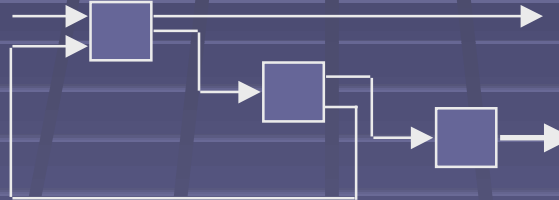
Contenido

Procesos



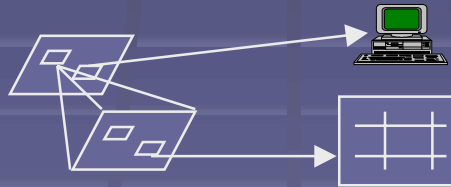
- Procesos de la compañía
- Jerarquía de los procesos
- Grupos funcionales
- Secuencia de funciones

Información



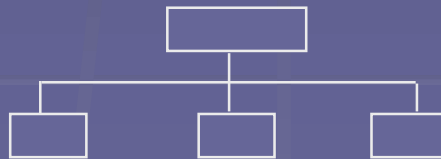
- Tipo de información
- Relaciones
- Flujo de información
- Estructuración

Recursos



- Recursos Tecnológicos
  - Capacidades
  - Infraestructura
- Recursos Humanos
  - Habilidades
  - Experiencias
  - Conocimientos

Organización



- Enfoque de producto o proceso
- Estructura organizacional
- Enfoque de control

# Aspectos Administrativos de CIM

- **MRP (Material Requirement Planning)** es el método usado para derivar el calendario maestro de la producción (MPS) a partir de pronósticos y/o órdenes de venta
- **MRP** ha evolucionado a través de los años en un sistema en fase con el tiempo, controlando los inventarios para la manufactura
- **MRP** esta basado en las listas de materiales (**Bill Of Materials**) para la producción que esta especificada en el calendario maestro de producción (MPS) y el inventario actual con salidas de órdenes de compra y órdenes liberadas del taller para la producción



# Aspectos Administrativos de CIM

- **La lista de materiales** representa las partes requeridas y el material usado en la manufactura de un producto al sistema MRP
- **Los datos del control de inventarios** reportan el inventario existente al sistema MRP
- La forma en como trabaja el MRP es:
  - Basado en el calendario maestro de producción se obtiene una lista de materiales y componentes de acuerdo con la lista de materiales
  - Luego MRP calcula cuando se tiene que comenzar a realizar los productos tomando en cuenta los tiempos de entrega y de manufactura.

# Aspectos Administrativos de CIM

**MRP ha evolucionado** a un sistema totalmente integrado de planeación de recursos de manufactura: el **MRP II**

**MRP II incluye todo el MRP y también integra** la capacidad de planeación de los requerimientos (CPR), planeación de la producción y control de las actividades de producción

**El uso de MRP y MRP II no garantiza** mejoras en los tiempos de entrega o en la producción, reducción de costos e inventarios; pero si es un **valioso** componente de una exitosa estrategia de negocios para alcanzar estos objetivos

# Aspectos Administrativos de CIM

Un MRP genera simplemente planeaciones y requerimientos que bien no podrían ser alcanzados por la empresa. Es por eso que surge el MRPII, el cual maneja información de retroalimentación que le permite tener funciones como la planeación de capacidades, control de piso. También se tiene enlace con los sistemas financieros de la compañía.

Generalmente los **MRPII tienen 2 características básicas** adicionales con respecto a los MRP's:

- **Un sistema financiero y operacional.** Cubre los aspectos de negocios de la compañía como ventas, producción, ingeniería inventarios y contabilidad.
- **Un simulador.** Pueden simular planes de producción y la toma de decisiones administrativas.

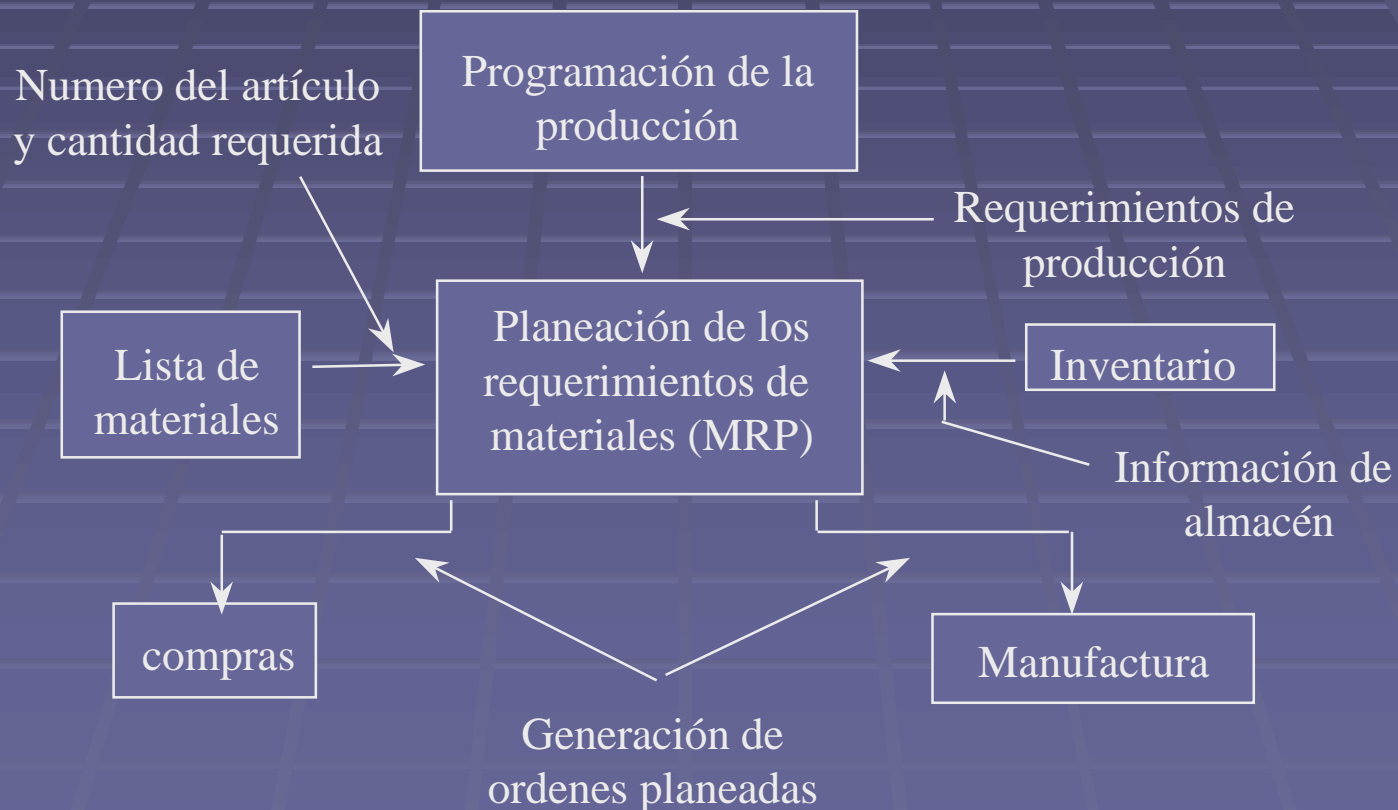
# Aspectos Administrativos de CIM

**MRP II depende de 3 factores:**

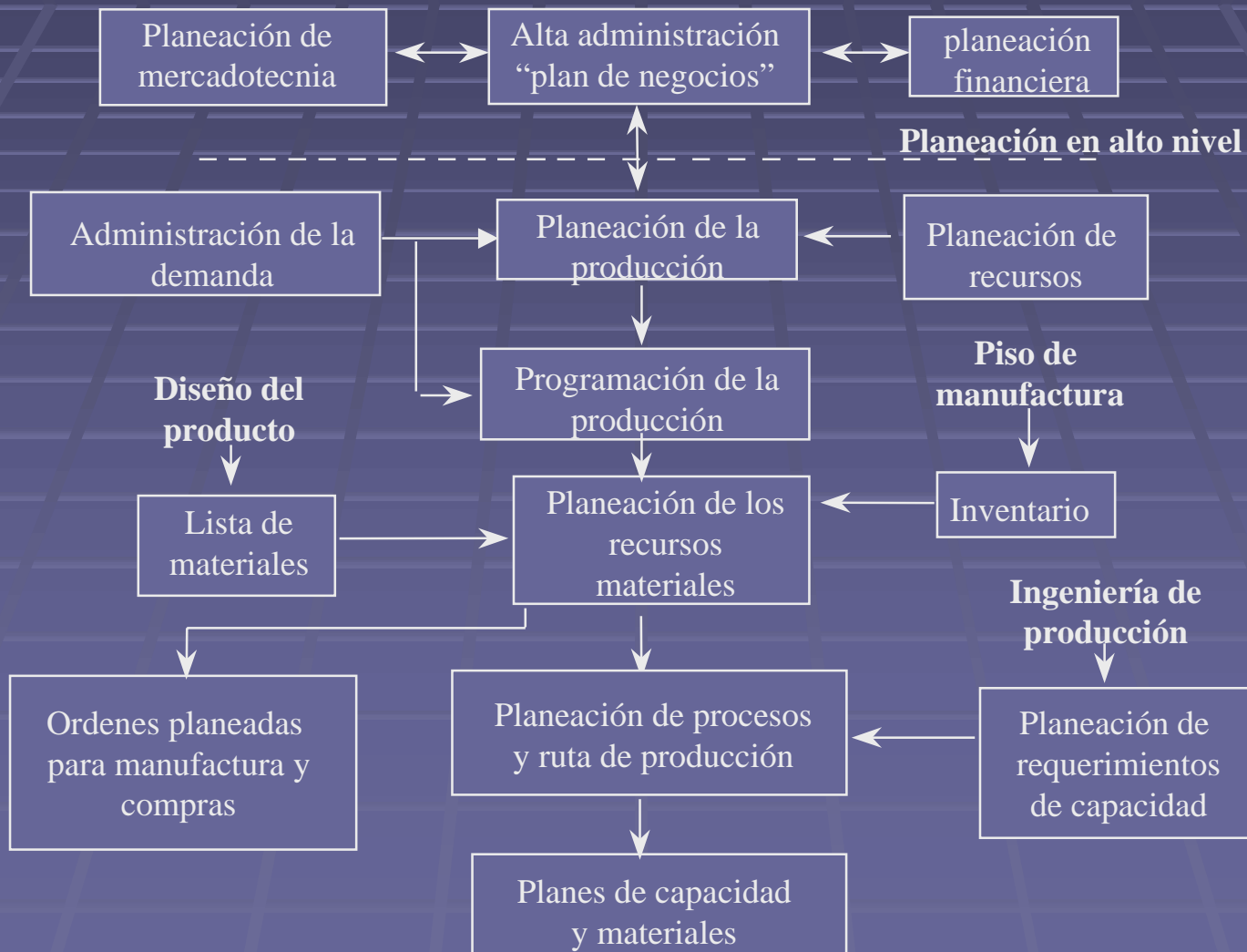
- ***Demanda dependiente vs. independiente.*** La Primera, cuando un componente de un producto es parte de otro o de otros productos. La última se refiere a las partes o productos que no son usados en ningún otro producto.
- **El Tiempo principal de manufactura :** en la producción por lotes es complejo debido a los frecuentes cambios de preparación; es más estable en la producción en masa.
- **El tiempo principal de las órdenes** es el tiempo entre el punto de ordenamiento y el tiempo en que el material se encuentra en el inventario. Artículos comúnmente usados son los materiales en bruto que son utilizados para una variedad de productos.

***El MRP II funciona bien si estos factores están bajo control***

# Sistema MRP (Material Requirements Planning)



# Sistema MRP (Material Requirements Planning)



# Conceptos de ERP

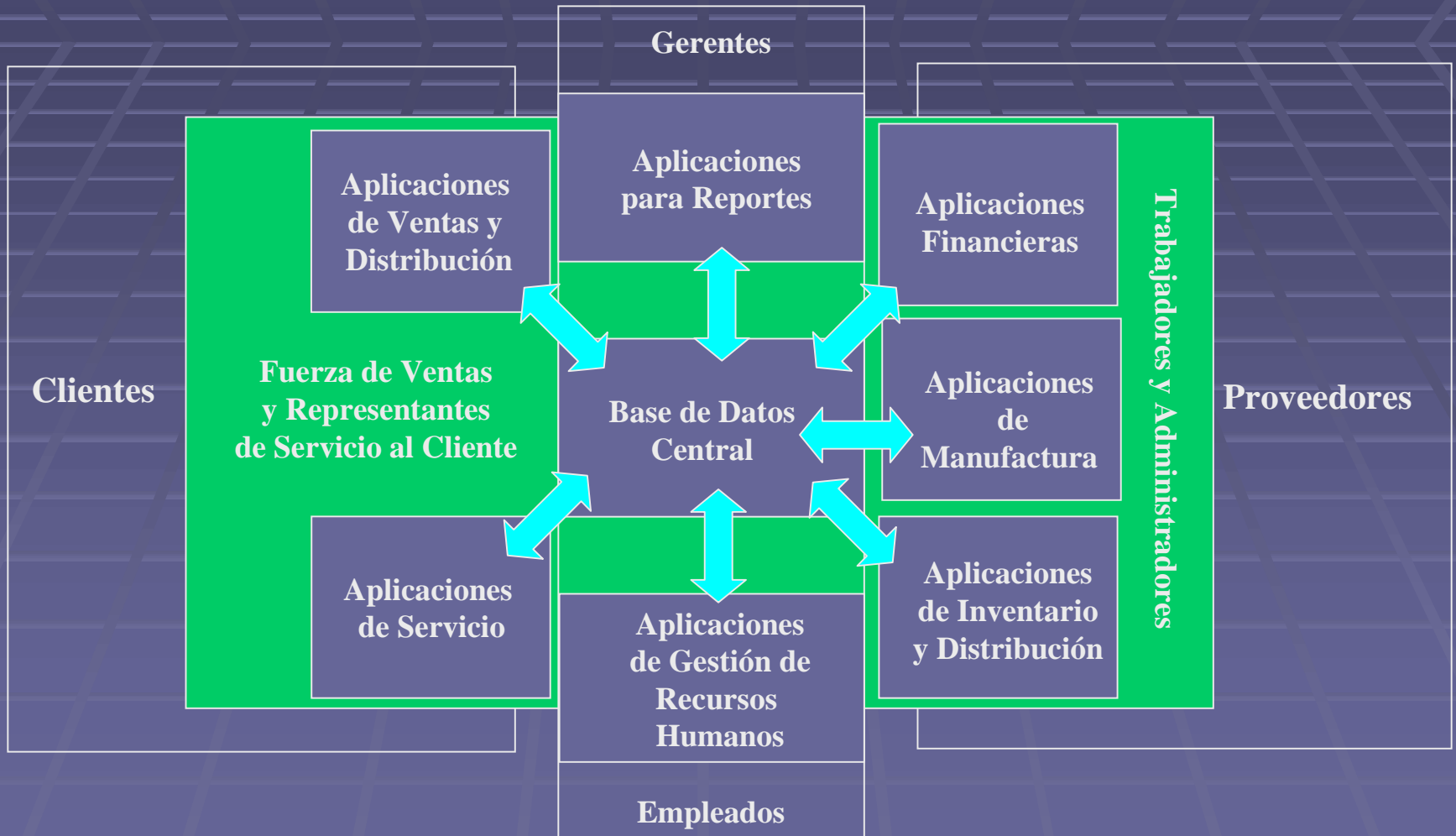
- El término ERP fue inventado por The Gartner Group of Stamford, Connecticut.
- Esencialmente, ERP concierne en asegurar que las decisiones de las firmas de manufactura no sean hechas sin tomar en cuenta su impacto en la cadena de suministro para arriba y para abajo. Tomando además, que las decisiones de producción son afectadas por y afectan todas las otras áreas principales en los negocios, incluyendo ingeniería, contabilidad, y mercadotecnia.
- ERP (Enterprise Resource Planning) es un software conjunto integrado de finanzas, distribución y manufactura con interfases con algunas otras aplicaciones.

# Características de ERP

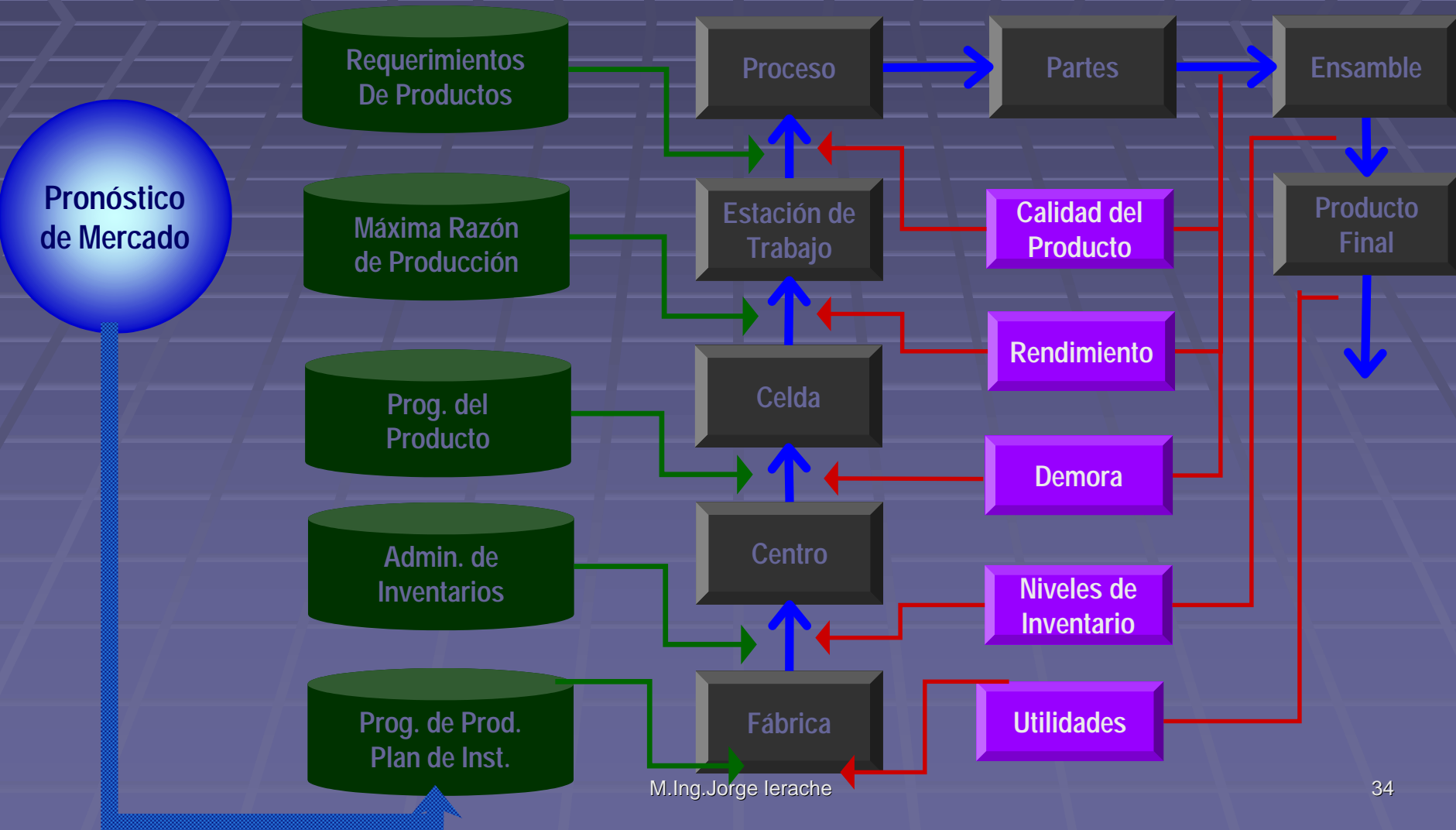
- El software ERP no requiere que un negocio cambie sus prácticas, ERP se adapta a las reglas de los negocios.
- Mientras que MRP II programaría una Planta, ERP programa múltiples plantas completas, a toda la organización global.
- Operan vía bases de datos integradas y básicamente en un conjunto de datos.
- Están escritos fundamentalmente en lenguajes de cuarta generación.



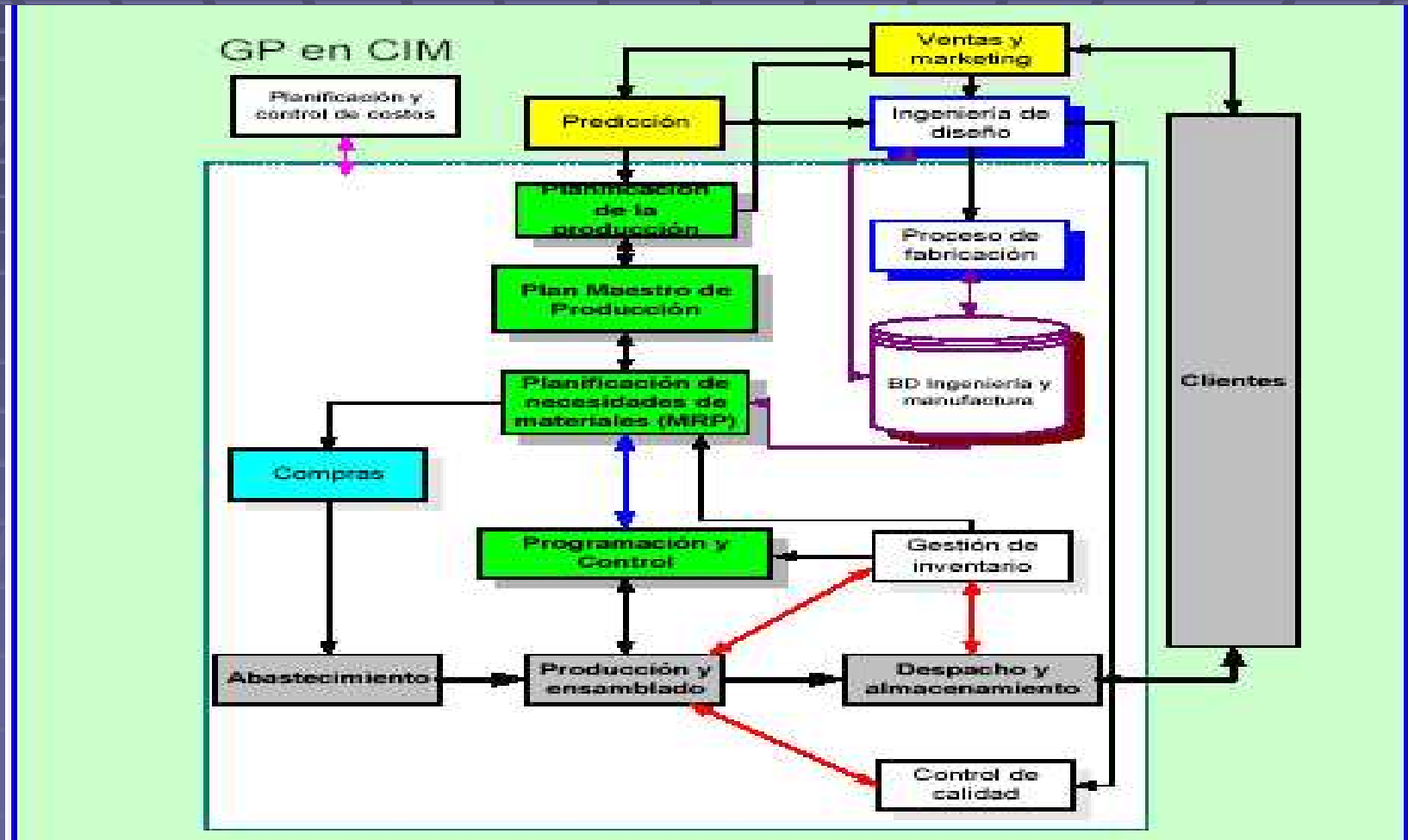
# Sistema ERP (Enterprise Resource Planning)



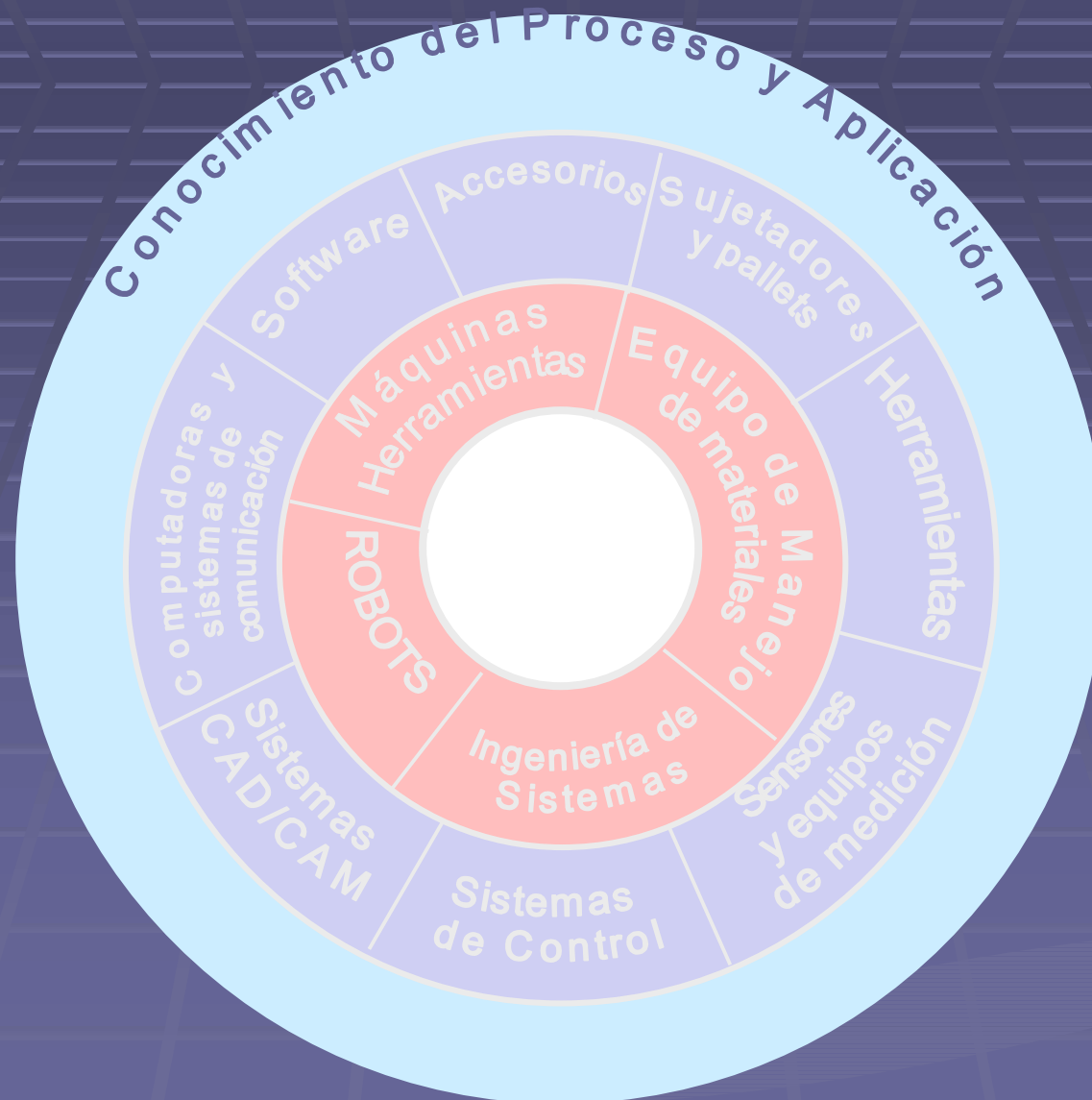
# Lazo de Control de un Sistema de Manufactura

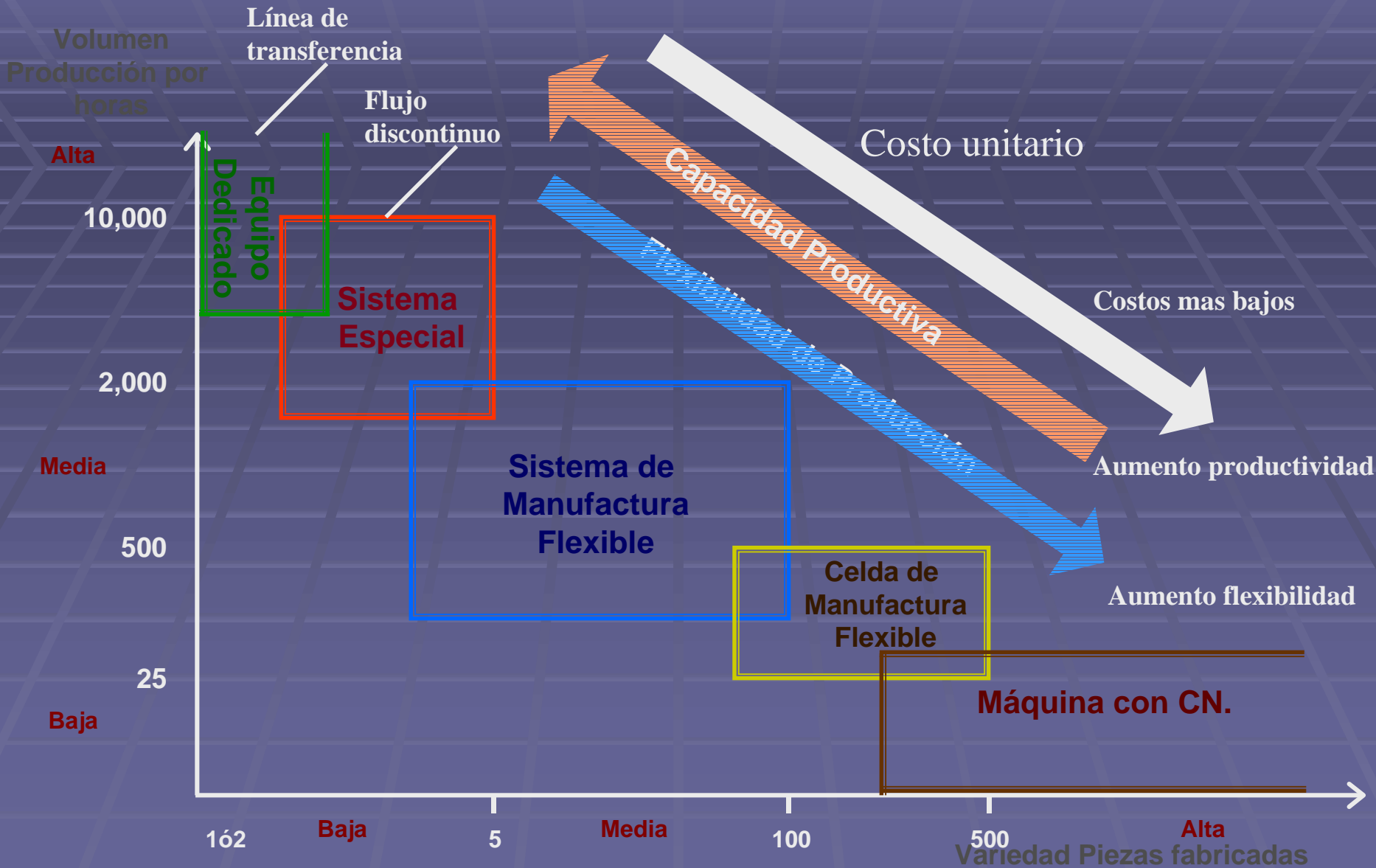


# Gestión de Procesos para la producción en CIM



# Componentes Tecnológicos Principales Incluidos en Sistemas de Manufactura Flexible



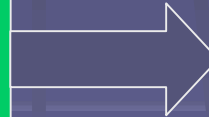


# CIM y Flexibilidad



## *Fabrica Tradicional*

- Variedad limitada de productos
- Diseño de larga vida de los productos
- Plantas mayores y centralizadas
- Flujos Regulares
- Inventario de reserva



## *Fabrica Moderna*

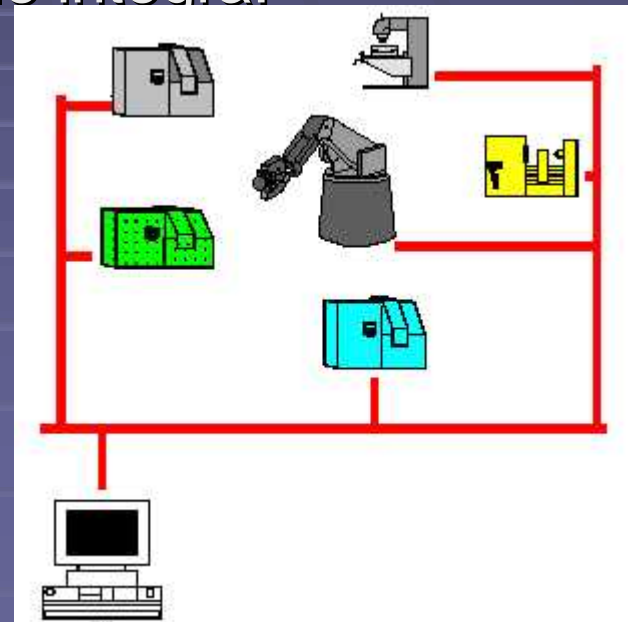
- Gran Variedad limitada de productos
- Rápido cambio del Diseño de los productos
- Plantas menores y descentralizadas
- Flujos irregulares
- Cero de reserva

# CIM y Flexibilidad

- Situación ante nuevas políticas de producción
  - Flexibilidad del producto y los procesos (adaptación a la demanda)
  - Calidad del producto
  - Automatización (manufactura en sistemas discretos: ordenes de procesos variables con interrupción.)
  - Reducción de tiempos y aumento de la productividad
- Se requiere compromiso entre productividad y flexibilidad

# CIM y Flexibilidad

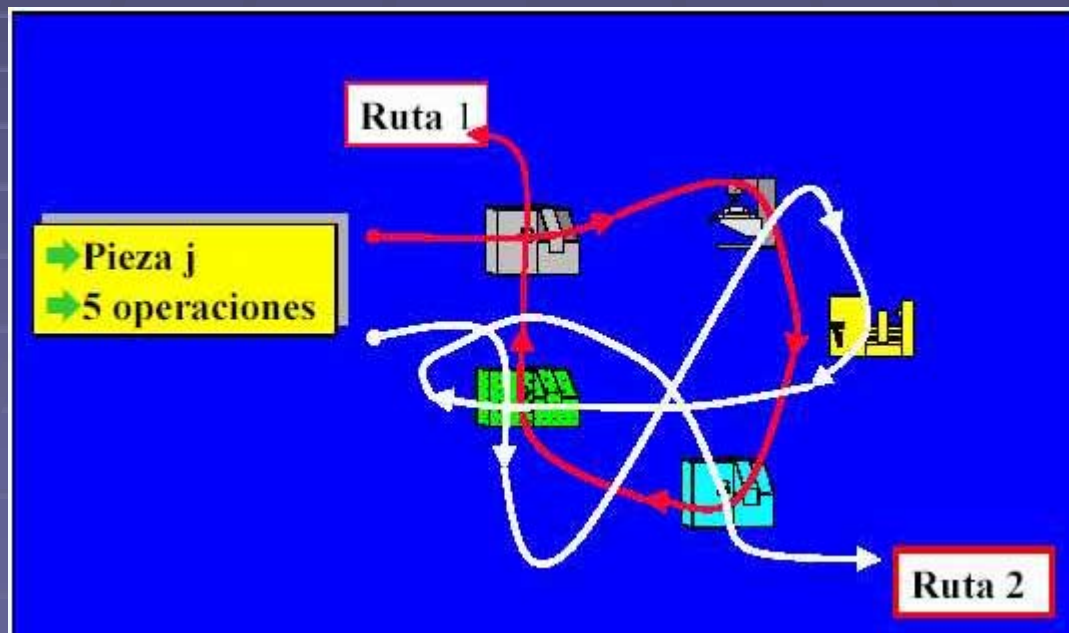
- Bajo el concepto de CIM se presentan los sistemas de manufactura flexibles constituidos por células flexibles para organizar la producción
- Célula de manufactura flexible integrada:
  - Maquinas de CN.
  - Transporte.
  - Comunicación.
  - Computador de control.





# CIM y Flexibilidad

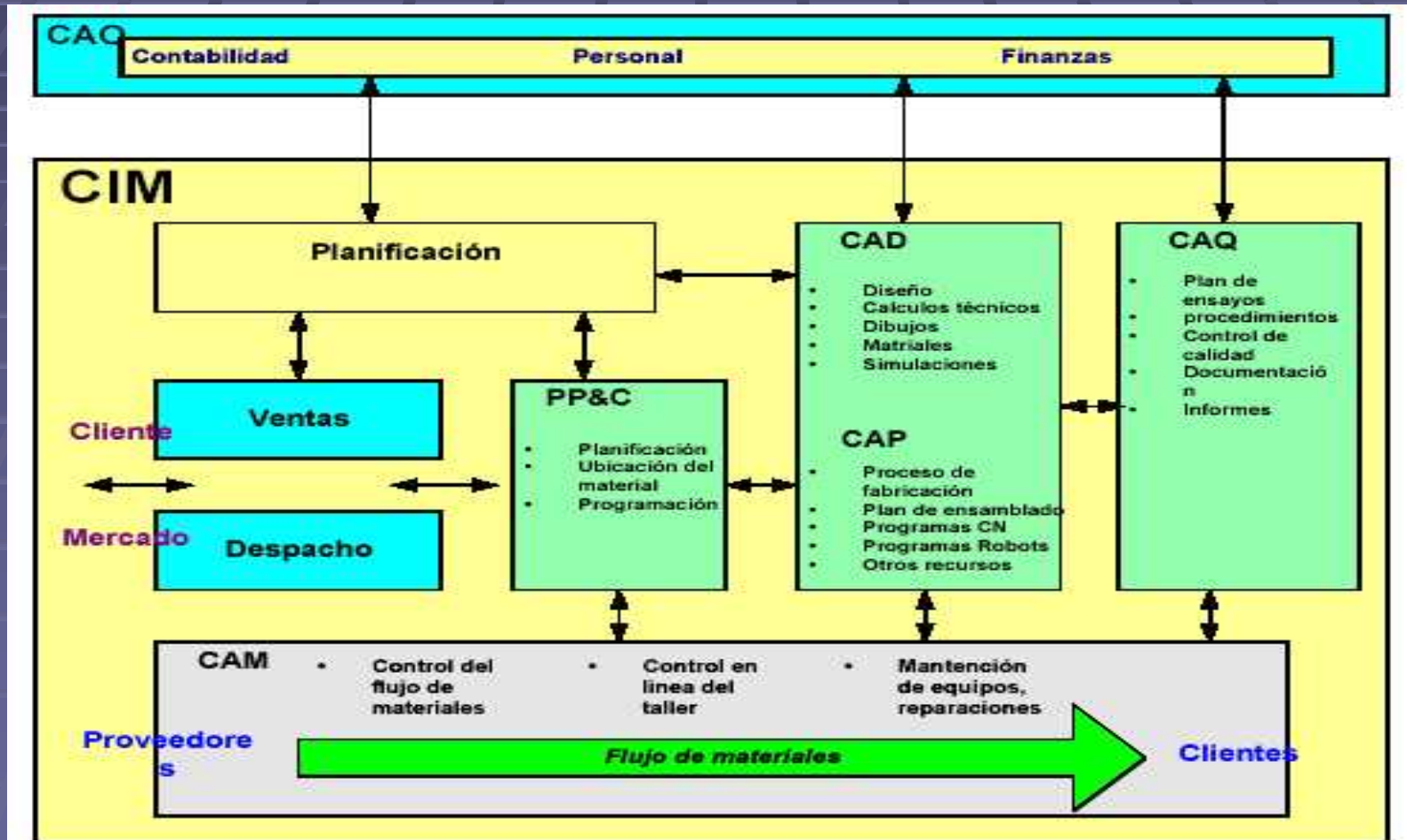
- las maquinas ejecutan diferentes tareas en diferentes piezas, con tiempos de configuración despreciables



# CIM - Integración

- Areas integradas bajo el paradigma de CIM
  - Diseño del producto:CAD,CAE,GT.
  - Planificación del proceso:CAD, CAM,CAPP, Manufactura Celular
  - Fabricación:CNC,FMS,ROBOTICA, Almacenes Automáticos, Inspección Automática,Células de manufactura, control de procesos.
  - Gestión del Sistema:TQM,MRP,ERP,JIT,DSS

# CIM - Integración: Modelo Siemmes



# Beneficios Estratégicos de CIM

- **Flexibilidad**: capacidad de responder mas rápidamente a cambios en los requerimientos de volúmenes o composición.
- **Calidad**:resultante de la inspección automática y mayor consistencia en la manufactura.
- **Tiempo perdido**:reducciones importantes , resultantes de la eficiencia en la integración de información
- **Inventarios**:reducción de inventarios en procesos y de stock de piezas terminadas debido a la reducción de perdidas de tiempos y el acceso oportuna a la información precisa.

# Beneficios Estratégicos de CIM

- Control gerencial: reducción de control como resultado de la accesibilidad a la información y la implementación de sistemas computacionales de decisión sobre factores de producción.
- Espacio físico: reducción como resultado de incremento de la eficiencia en la distribución y la integración de las operaciones.
- Opciones: previenen riesgos de obsolescencia, manteniendo la opción de explotar nueva tecnología.

# CIM



# para convertirse en Fabricantes de Clase Mundial

- *Peter G Marú* identifica cuatro servicios industriales que convergen por medio del uso de CIM en una sola administración del tipo dinámica, prevista para responder a las demandas del mercado y permitir a las empresas convertirse en “***Fabricantes de Clase Mundial***”.
- Los cuatro servicios son los siguientes:
  - *Tecnologías de automatización.*
  - *Herramientas de control de calidad.*
  - *El arte de la operación y sus procesos.*
  - *Medición de rendimiento de la planta*