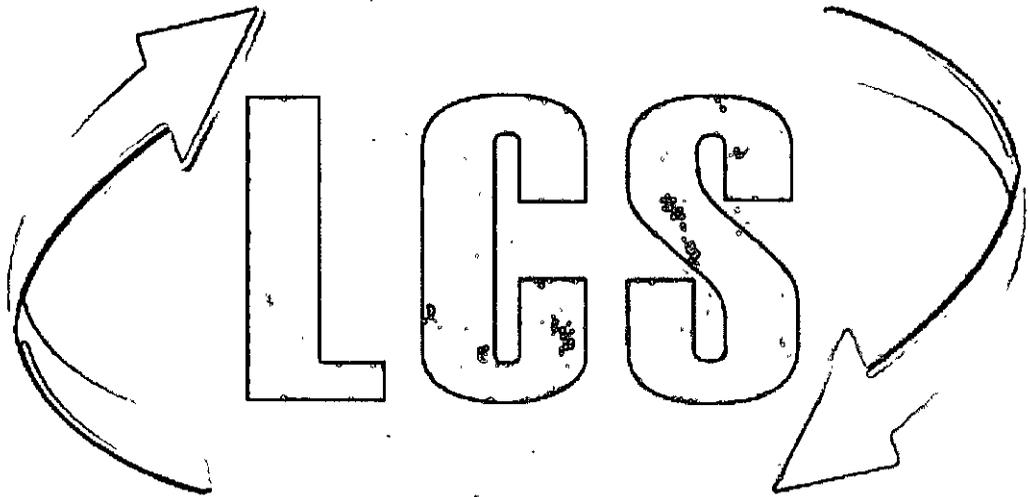


**Diplomado:
Logística y Cadena de Suministro**



**MÓDULO V "Optimización de operaciones" CA-115/11
Ing. Matías Romero**

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

MÓDULO V

**OPTIMIZACIÓN DE
OPERACIONES**

MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Objetivo: Conocer y aplicar las herramientas de optimización de operaciones.

Contenido Temático:

1. ERP, APS, SAP.
2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C.
3. Simulación con el método Monte Carlo.
4. Prácticas de Simulación en Microsoft Excel y @Risk.
5. Programación lineal de operaciones .
6. Prácticas de programación lineal en Solver y Lingo.

1.- ERP, APS, SAP**Enterprise Resource Planning, ERP**

Designado específicamente para racionalizar el proceso de fabricación y ensamblaje de productos grandes, como muebles, auto partes y componentes electrónicos, que normalmente salen de la línea como una unidad única y discreta

Su objetivo principal es la administración de todos los recursos de la cadena logística o de toda la empresa (e.j. materiales, trabajo, almacenamiento, cuantas por pagar, facturación, costos, recursos humanos, etc.) para asegurar la producción suficiente de producto terminado para cumplir con la demanda del cliente. Focalizado en las transacciones.

Enterprise Resource Planning, ERP

Sistemas de ERP, son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocios asociadas con los aspectos operativos y productivos de una empresa.

Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una sola aplicación. Está es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de negocios.

ERP debe garantizar "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".



Objetivos principales de los ERP

- Optimización de los procesos empresariales
- Acceso a la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de los datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería

Propósito fundamental de un ERP: Otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos de operación.



DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Características de los ERP

Integrales:

Permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es el inicio del siguiente.

Este diagrama muestra un flujo de información entre departamentos. Las columnas representan departamentos: Análisis, Gestión de Recursos Humanos, Análisis de Finanzas, Análisis de Operaciones, Análisis de Empleados. Las filas representan procesos: Recursos Humanos, Finanzas, Gestión del Capital Humano, Operaciones, Desarrollo Productivo y Manufactura, Ventas y Servicios, Servicios Corporativos. Los bloques de información se conectan horizontal y verticalmente, indicando la integración de los datos.

Ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa que se crea una orden de venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de planificación de distribución de producto, cobranza y todos los movimientos contables respectivos.

Si no cuenta con un ERP, necesita varios programas que controlen todos los procesos, con las desventajas que se duplica información, contaminación de información y se genera un escenario favorable para malversaciones.

MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Características de los ERP

Modulares:

Los ERP entienden que un empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja económica y técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente.

Este diagrama muestra un flujo de información similar al anterior, pero con módulos más independientes. Las columnas y filas representan los mismos departamentos y procesos. Sin embargo, los bloques de información están más separados, indicando que los módulos pueden instalarse de forma selectiva según los requerimientos del cliente.

Ejemplo:

- ❖ ventas,
- ❖ finanzas,
- ❖ control de inventarios,
- ❖ recursos humanos.

“Optimización de operaciones”

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Características de los ERP

Adaptables:

Los ERP son creados para adaptarse a cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno.

Ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero para otra empresa no.

Los ERP más avanzados suelen incorporar herramientas de programación de 4ª generación para el desarrollo rápido de nuevos procesos. La parametrización es el valor añadido fundamental que debe contar cualquier ERP para adaptarlo a las necesidades concretas de cada empresa

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Características de los ERP

- Bases de datos centralizadas
- Datos se ingresan una sola vez y deben ser consistentes, completos y comunes
- Algunas veces cuando se implantan ERP la empresa debe modificar alguno de sus procesos para alinearlos con el sistema (reingeniería de proceso)
- Es un único programa con acceso a una base de datos centralizada. No debemos confundir en este punto la definición de ERP con la de suite de gestión
- La tendencia actual es ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que denominan versiones o aplicaciones sectoriales especialmente preparadas

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Implementación de ERP

No existen recetas mágicas, en la implementación es conveniente efectuar por lo menos los siguientes puntos :

- Definición de resultados a obtener con la implantación de un ERP
- Definición del modelo de negocio
- Definición del modelo de administración
- Definición de la estrategia de implantación
- Evaluación de oportunidades para software complementario al ERP
- Alineamiento de la estructura y plataforma tecnológicas
- Análisis del cambio organizativo
- Entrega de una visión completa de la solución a implantar



MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Implementación de ERP

- El éxito depende de las habilidades y la experiencia de la fuerza de trabajo, incluyendo la educación y como hacer que el sistema trabaje correctamente
- Cambios de personal, las compañías pueden emplear administradores que no están capacitados para el manejo del mismo
- La implantación del sistema ERP es costosa
- Los vendedores de ERP pueden cobrar licencias anuales



"Optimización de operaciones"

Implementación de ERP

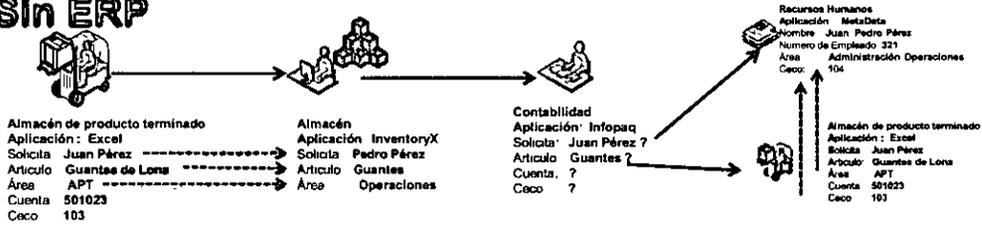
- El personal de soporte técnico en ocasiones contesta llamadas inapropiadamente
- Los ERP son vistos como programas rígidos y que no se adaptan a ciertas empresas
- Una vez que el sistema está establecido, los costos de cambios son muy altos
- "Eslabón más debil", la ineficiencia de unos de los departamentos o en uno de los empleados puede afectar a los otros participantes

"Optimización de operaciones"

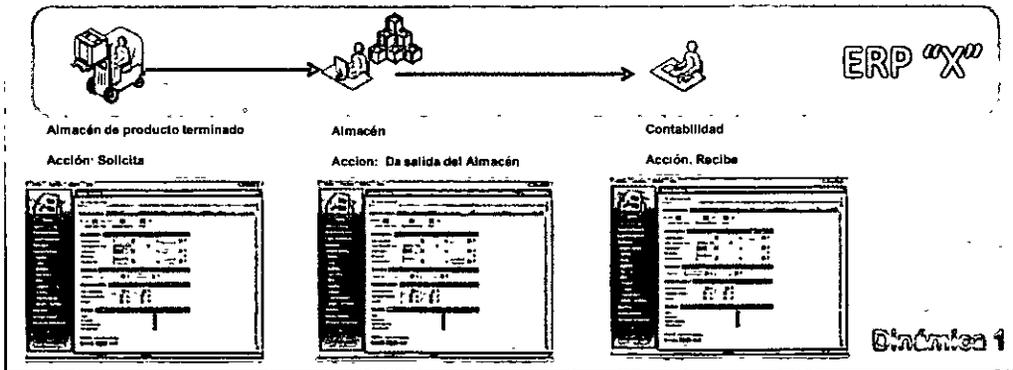
MÓDULO V

Comparativo entre un proceso sin ERP y con ERP DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Sin ERP

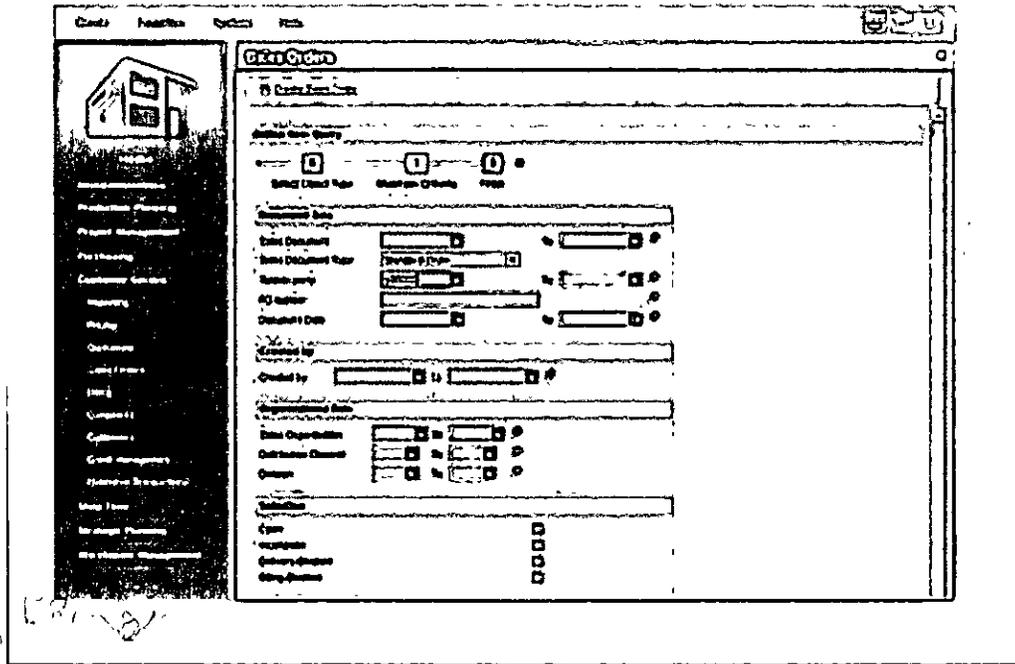


Con ERP

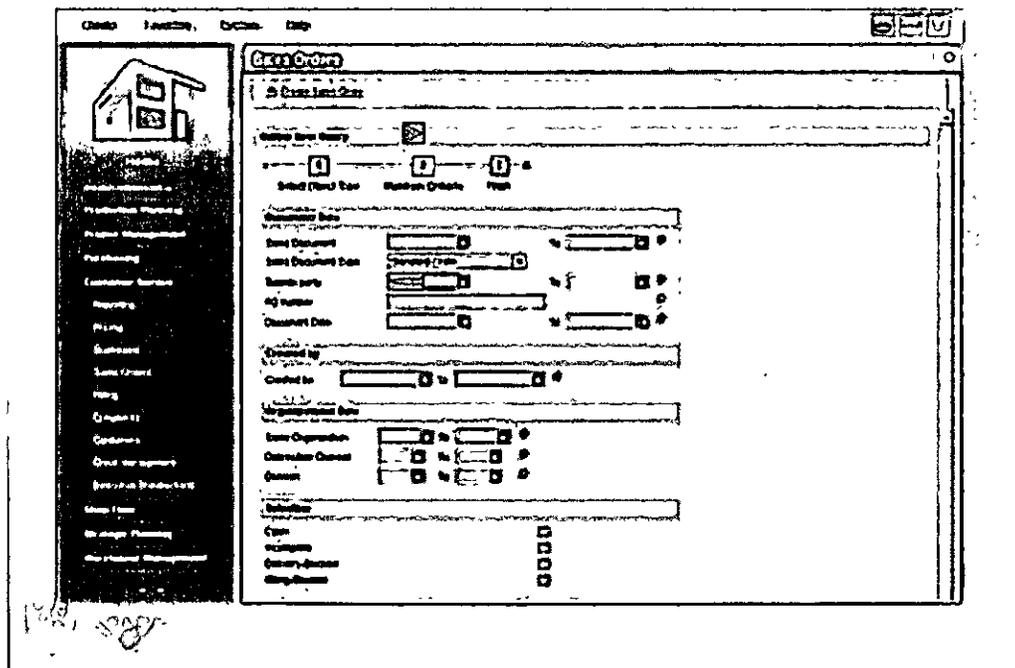


DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

MÓDULO V



DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



"Optimización de operaciones"

1.- ERP, APS, SAP**APS = Planificación & Programación avanzada**

Diseñado específicamente para optimizar la planificación y programación a lo largo de toda la cadena logística. Discreto y focalizado en el proceso de manufactura desde donde es administrado.

El objetivo principal es la optimización de todos los recursos dentro de la cadena logística o extendido a la empresa (e.j. materiales, trabajo, almacenamiento, transporte, etc.) a lo largo de un horizonte de tiempo para asegurar la cantidad suficiente de producto terminado para cubrir la demanda del cliente. Tratando las restricciones simultáneamente. Focalizado sobre el proceso.

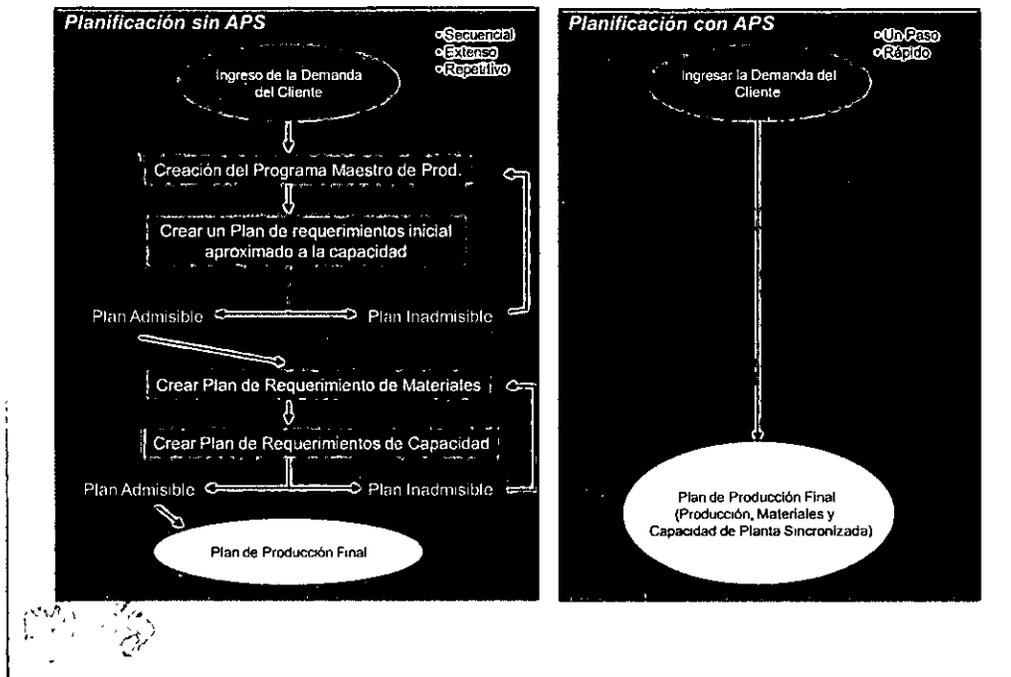
MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Capacidades del APS

- Capacidad de Producción finita de equipamiento y restricciones de personal
- Lead times variables (tiempos de entrega)
- Definición Flexible del producto y el flujo del proceso
- Planificación a lo largo de un horizonte de tiempo
- Manejo de todos los recursos
- La ejecución del plan es un tema del proceso

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Capacidades del APS

Porqué existe ahora la oportunidad de utilizar los sistemas APS?

ó

Porqué Ahora y no Antes?

Convergencia de la Tecnología de Software y Hardware

- Avances en las tecnología de soporte de Hardware

- Nuevas Tecnologías en software

- Ideas compartidas a través de las industrias

- Aceptación del usuario

- Valor Estratégico del Software

- Reducciones drásticas en los costos de memoria

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROPuntos de dolor en la Planificación de la Producción
y la programación

❖ ¿Tener problemas con ...

- La falta de transparencia sobre los componentes que faltan?
- La falta de transparencia de las órdenes de venta con retraso?
- La coordinación entre las ventas y la producción?
- Escasez de capacidad?
- Creación de un plan de optimización de producción limitada?
- Calcular y comunicar las fechas de entrega realistas?



MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROPuntos de dolor en la Planificación de la Producción
y la programación

... Y por lo tanto se ve reflejado en:

- ❖ Pérdida de ventas debido a la falta de capacidad y/ o componentes, producción innecesaria y altos inventarios
- ❖ La falta de información para buenas decisiones de planificación (como la modificación de las prioridades de las órdenes cuando se producen retrasos)
- ❖ Establecimiento de altos costo/tiempo y bajo consumo de recursos
- ❖ Problemas que se relacionan con los bajos niveles en la lista de materiales conectados con las órdenes de venta.



"Optimización de operaciones"

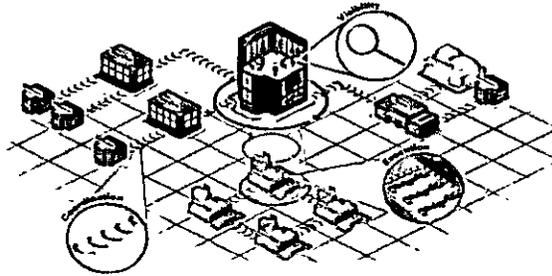
En que nos ayuda APS:

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Crear un programa de producción teniendo en cuenta todas las limitaciones de la capacidad y la disponibilidad de material.

Crear planes derivados de los atrasos sin considerar las prioridades y de producción.

Te apoya en la planificación de excepciones personales basándose en considerar todos los pedidos.



Permitir escenarios hipotéticos y simulación de alternativas de planificación y las consecuencias para los pedidos de ventas.

Mostrar la ruta crítica, piezas faltantes y la causa de la demora.

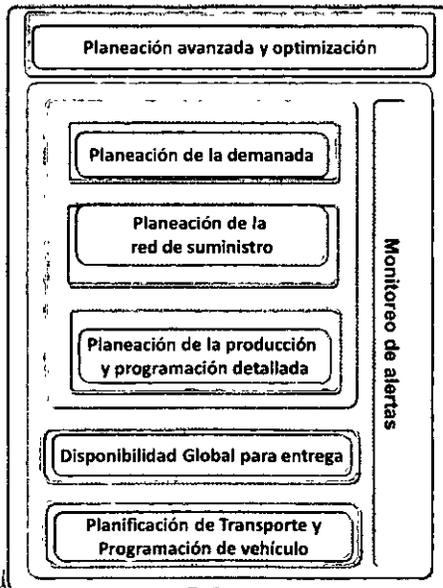
Apoyar en la creación de planes de optimización de producción en todas sus fábricas.

MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

Partes principales de un APS

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



Sincronizar la oferta y la demanda en su cadena de suministro global mediante el equilibrio de inserción y extracción de planificación de red y los procesos de manejo de la reposición y el de producción basado en la demanda real.

Características y Beneficios de un Programa de producción con APS

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

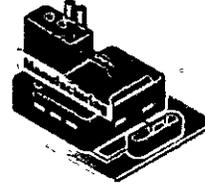
Ofrece un plan de producción a corto plazo que coincide con la oferta global de la demanda, dados los recursos disponibles y la metodología de producción

Características

- ❖ Multi-nivel de planificación de la producción
- ❖ Capacidad de entrega
- ❖ Compatible con los cálculos de grandes cantidades y del abastecimiento
- ❖ Debe cubrir los siguientes modelos:
 - ✓ Reservar stock
 - ✓ Realizar pedido
 - ✓ Hacer la Orden con la orden lista de materiales
 - ✓ proyecto de fabricación
 - ✓ flujo de fabricación
 - ✓ orden vinculación
 - ✓ Integrado con el monitor de alarma

Beneficios

- ❖ Determina cómo, cuándo y donde los recursos y los materiales deben ser desplegados para lograr las metas de producción
- ❖ Maestro de la planificación de materiales y capacidad (carga de recursos)
- ❖ Realista la confirmación de la fecha de entrega



MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

Características y Beneficios de un Programa de producción con APS

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Determina la secuencia de producción óptima para su ejecución, para cumplir con los compromisos de entrega basada en las limitaciones actuales en la planta.

Características

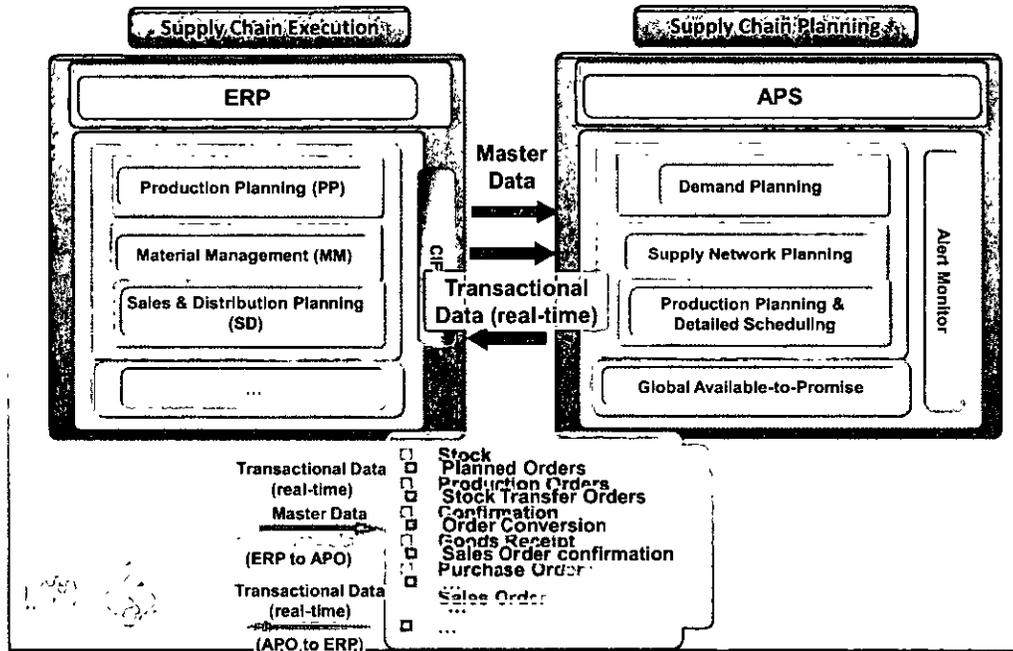
- ❖ Optimizador de programación
- ❖ Secuenciación óptima
- ❖ Programación de actividades flexible y gráfica
- ❖ Planeación de resolución para retrasos.
- ❖ Análisis what-if y simulación
- ❖ Programación hacia adelante y hacia atrás
- ❖ Configurable excepciones de alerta
- ❖ Plan de monitor
- ❖ Liberación de órdenes de producción

Beneficios

- ❖ Secuencia de producción óptima que es factible y puede ser ejecutado
- ❖ Permite la simulación de diferentes escenarios de planificación para determinar la programación óptima
- ❖ Optimización basada en las limitaciones reales asegura fecha de entrega



Ejemplo de flujo de información entre un ERP y APS (Ejemplo SAP) DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

1.- ERP, APS, SAP

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

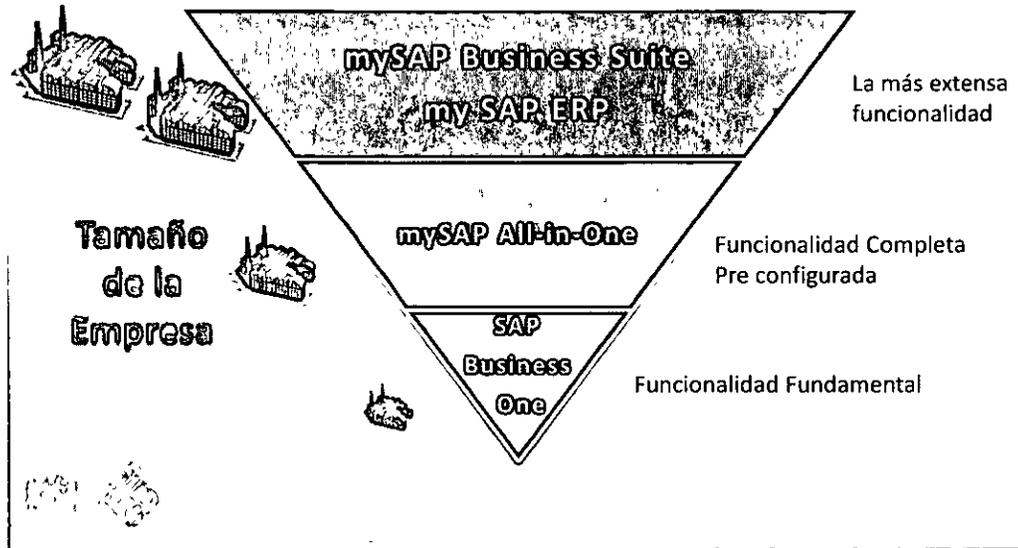
SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos).

- ❖ SAP es una empresa fundada en 1972
- ❖ SAP es la mayor empresa de software del mundo y lleva más de 30 años de actividad
- ❖ SAP es proveedor líder de Soluciones de Negocio para todo tipo de industria
- ❖ SAP es pilar en la industria del Software Empresarial
- ❖ Sede Walldorf (Alemania)

Principal sistema informático de la compañía, que comprende muchos módulos completamente integrados, que abarcan prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial.

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

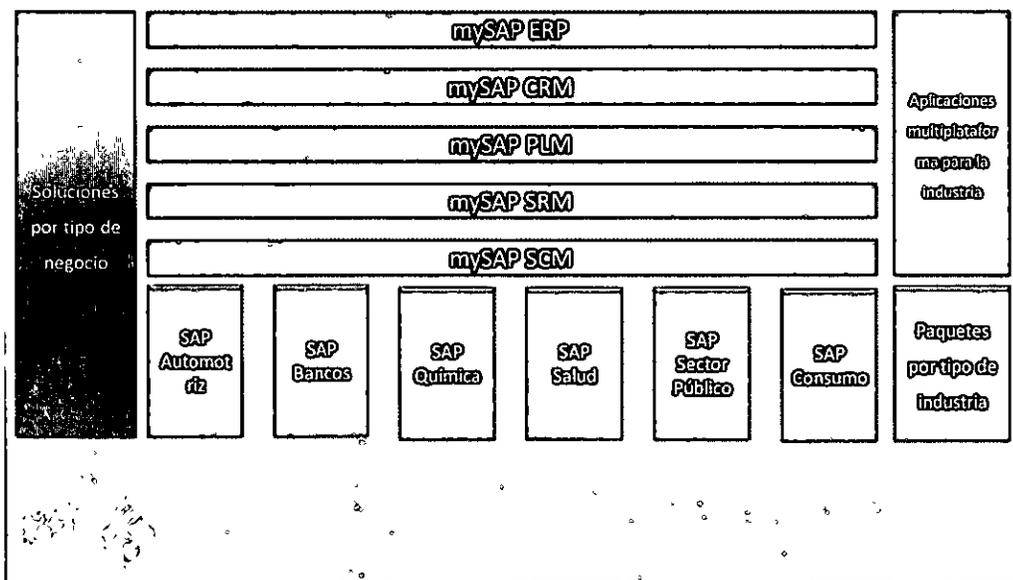
Soluciones por tamaño de empresa



MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

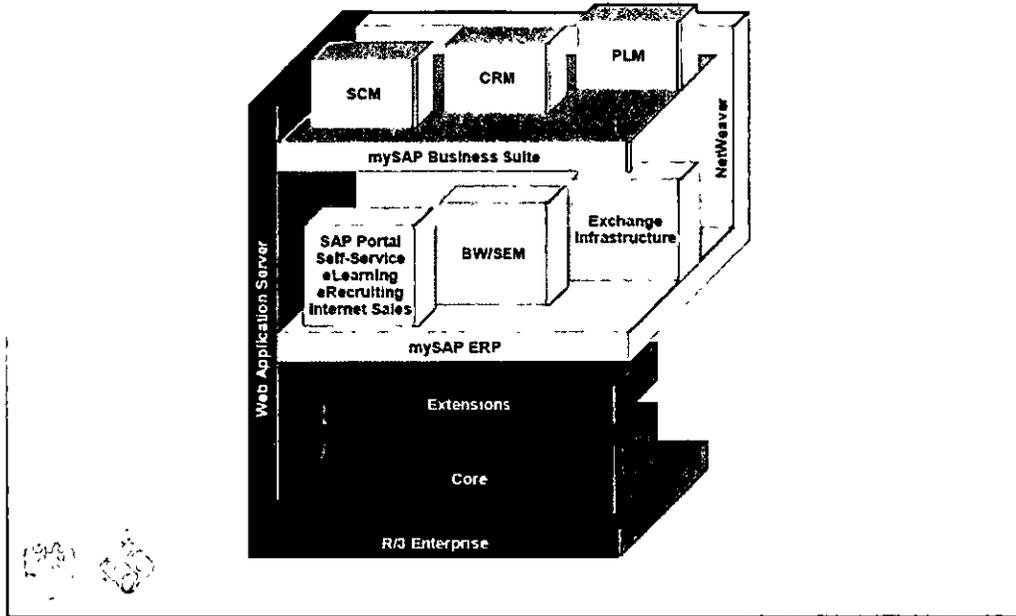
Soluciones por tipo de industria



Optimización de operaciones

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Diagrama General de SAP

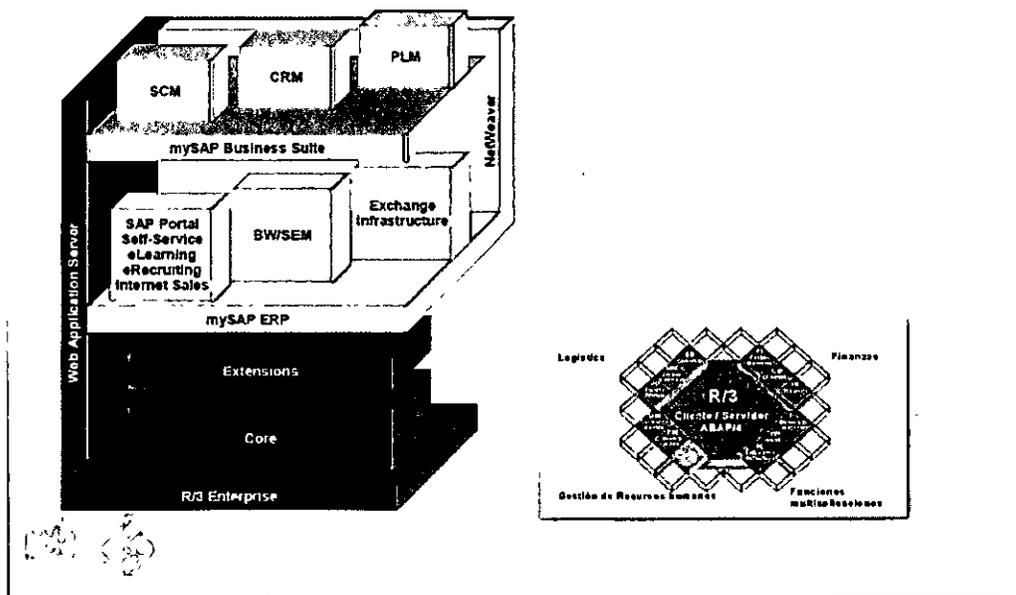


MÓDULO V

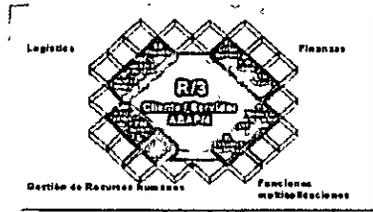
"Optimización de operaciones"

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Diagrama General de SAP



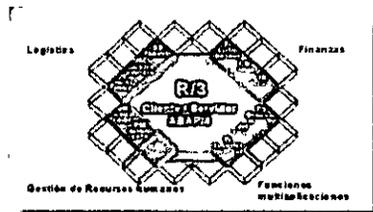
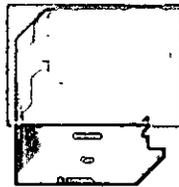
DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



- FI** Gestión Financiera (FI), Libros de mayor, libros auxiliares
- CO** Controlling (CO), Gastos generales, costos, centros de beneficio
- TR** Tesorería (TR), Fondos, presupuesto, flujo de efectivo
- PS** Sistema de proyectos (PS), contabilidad de costo de proyectos
- HR** Gestión de personal (HR), Administración, nómina, contrataciones
- QM** Gestión de Calidad (QM), Inspección, certificados, avisos

MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

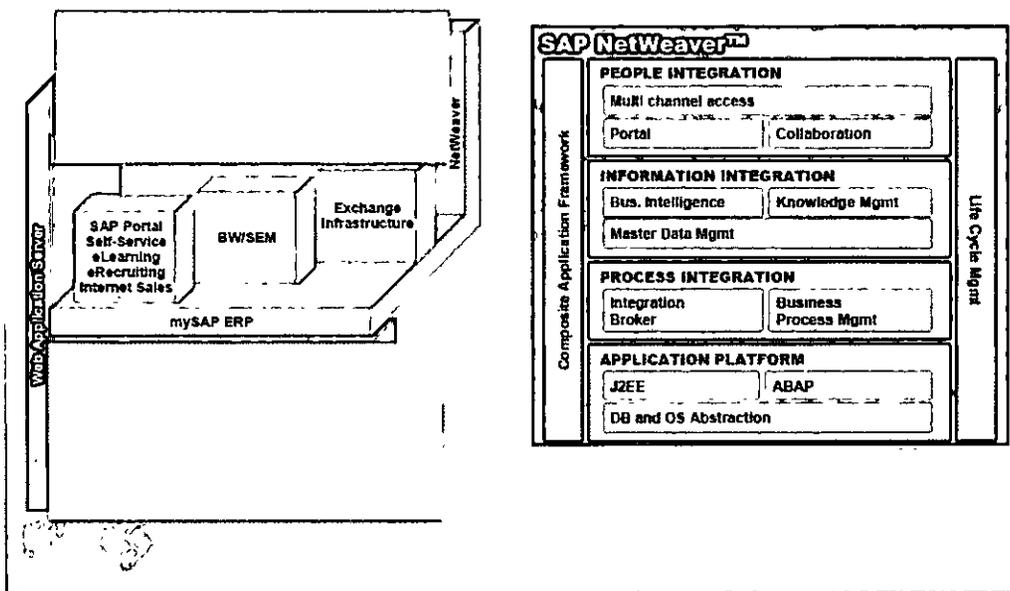


- PM** Mantenimiento (PM), Ordenes, control
- PP** Planificación de producto (PP), Ordenes, lotes de producción
- MM** Gestión de materiales (MM), Inventarios, Pedidos, Facturas
- SD** Ventas y Distribución (SD), Ventas, precios, clientes, facturas
- WF** Workflow (WF), Integra todos los módulos

“Optimización de operaciones”

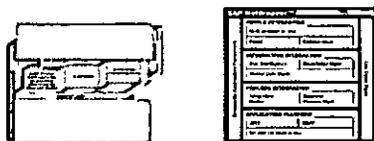
DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Diagrama General de SAP

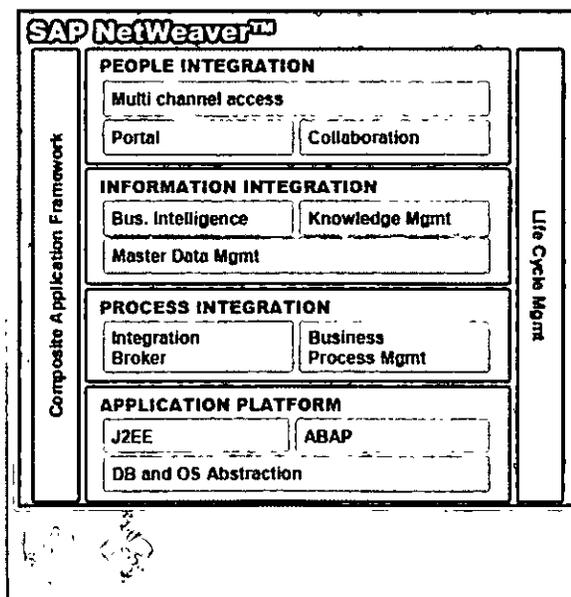


MÓDULO V

“Optimización de operaciones”



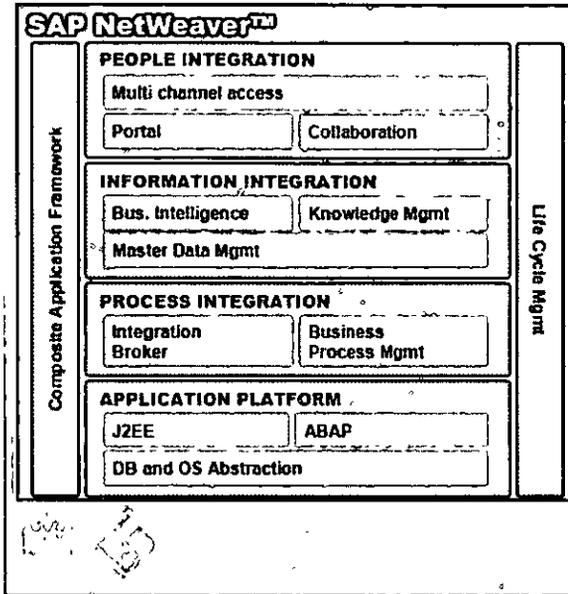
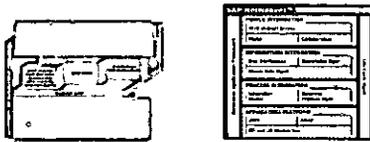
DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



PEOPLE INTEGRATION.- Asegura que sus empleados tienen la información y las funciones que necesitan para realizar su trabajo lo más rápido y eficientemente como sea posible. Las funciones de la SAP NetWeaver Portal desempeñan un papel central.

INFORMATION INTEGRATION.- Se utiliza para gestionar todos los datos relevantes para las empresas. Esto incluye los datos de su propia empresa y los datos relativos a terceros.

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



PROCESS INTEGRATION.- Asegura que los procesos de negocios cruzan los límites del sistema en un entorno de sistemas heterogéneos. esto se logra mediante el uso de paquetes de datos XML y los escenarios de flujo de trabajo, por ejemplo SAP NetWeaver XI

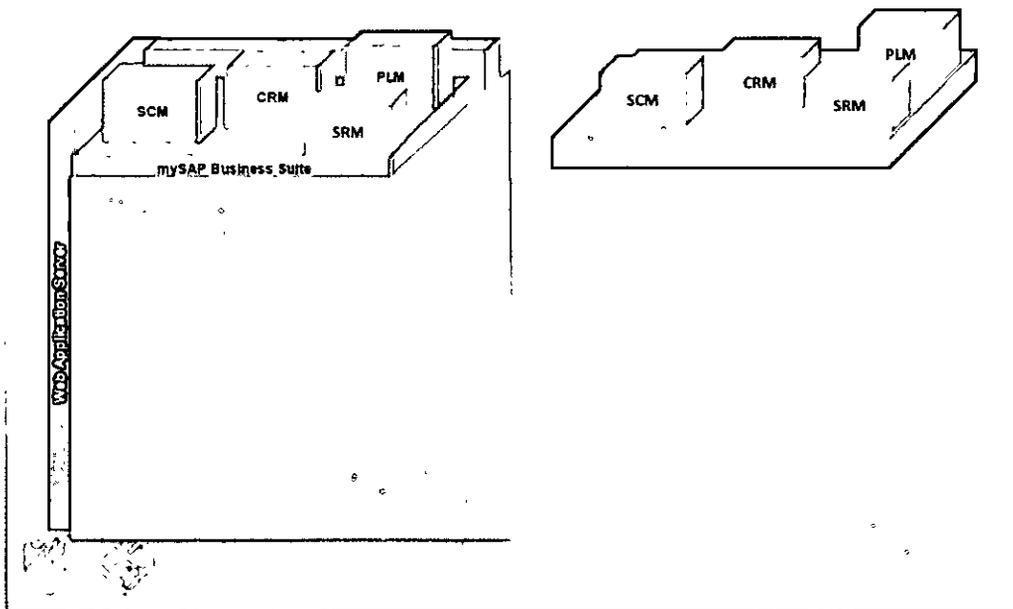
APPLICATION PLATFORM.- Es el componente central de la plataforma de aplicación . Aquí es donde podemos desarrollar interfaces con otros sistemas o desarrollo de programas específicos.

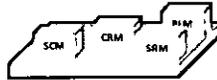
"Optimización de operaciones"

MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Diagrama General de SAP





DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



mySAP Customer Relationship Management.- Es una aplicación que pone al cliente primero. El cliente puede contactar a la compañía a través de diferentes medios de comunicación.



mySAP Product Lifecycle Management.- Es una aplicación que ofrece funciones para el desarrollo del producto, seguridad del producto, calidad y mantenimiento.



mySAP Supply Chain Management.-Cadenas de suministro no se detienen en las puertas del almacén. Puede utilizar la solución mySAP SCM para planificar y optimizar las cadenas de suministro a través de fronteras de la empresa.



mySAP Supplier Relationship Management.- Contratación a través de Internet y los mercados son sólo dos maneras de optimizar las compras. Los empleados pueden utilizar esta aplicación para ofrecer la contratación con información sobre la demanda directa de sus centros de trabajo de forma rápida, sencilla y eficaz.

MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

“Optimización de operaciones”

DINÁMICA 2



EXAMEN

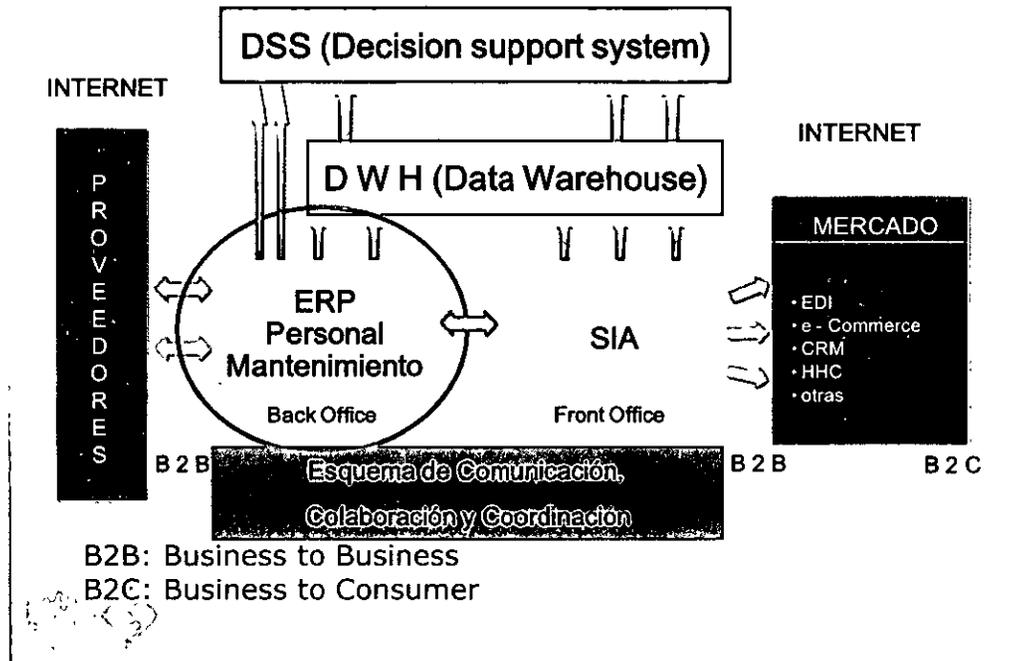
MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

Contenido Temático:

1. ERP, APS, SAP
2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C
3. Simulación con el método Monte Carlo
4. Prácticas de Simulación en Microsoft Excel y @Risk
5. Programación lineal de operaciones
6. Prácticas de programación lineal en Solver y Lingo

E-Gestión de la cadena de suministro

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C

Comercio electrónico o negocios electrónicos:

Como el uso de las tecnologías de Internet para efectuar transacciones entre dos o más participantes.

Es claro que todos estos modelos de negocio solo se pueden construir sobre una base sólida de tecnología que permita el adecuado manejo transaccional de los intercambios que se generan.

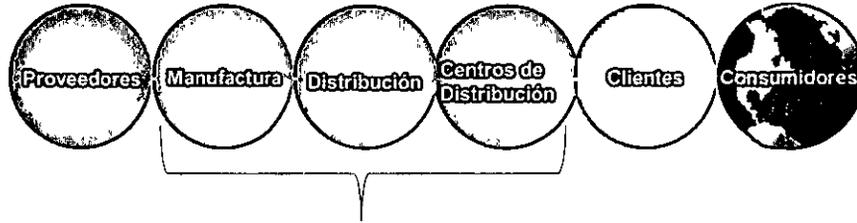
La cadena de suministro deberá estar conectada con la cadena de suministro de los demás miembros. La empresa que elabora una orden de compra espera que se convierta en un pedido en su proveedor. Este produce y culmina con el despacho de la mercancía y la emisión de la factura, que se convierte en una cuenta por pagar en el sistema del cliente.

Cadena de suministro colaborativa

Promover la colaboración y la mejora colectiva entre todos los actores de la cadena de suministro, desarrollando soluciones que exploten las potencialidades y estén adaptadas a las realidades y necesidades de cada eslabón de la cadena.

Logística

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



Flujo de productos y servicios

Flujo de demanda e información

El diccionario de APICS nos dice sobre el término Logística: "...the art and science of obtaining, producing, and distributing material and product in the proper place and in proper quantities..."

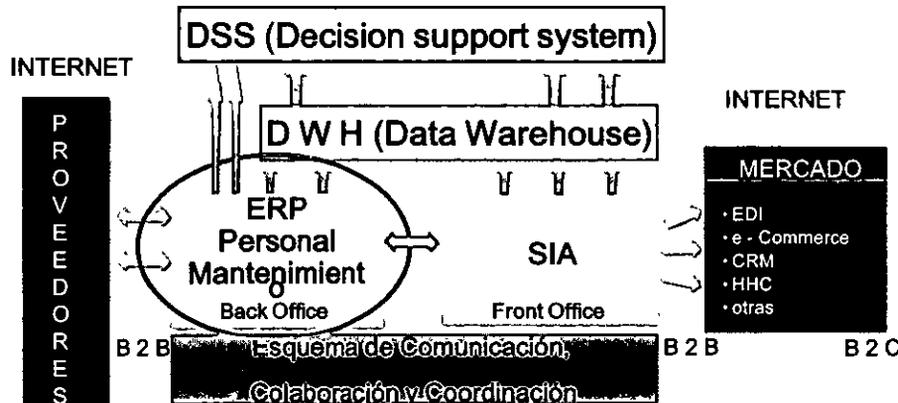
MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Colaboración entre empresas

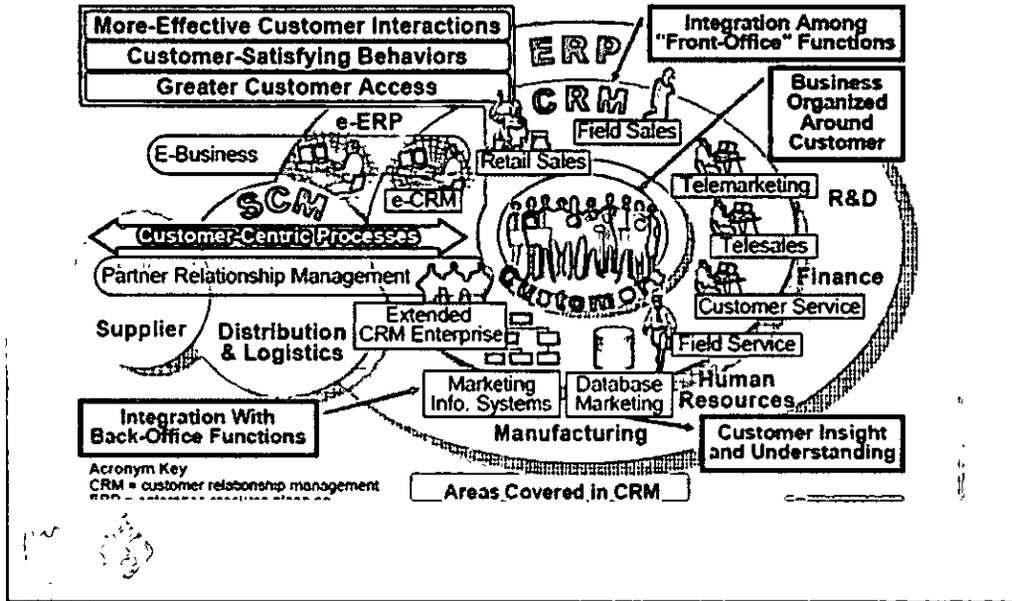
DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Intercambiar información entre distintos socios comerciales en la cadena. Por ejemplo: la información que se comparte entre el embarcador, el operador logístico, los transportistas, los distribuidores y los clientes.



DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

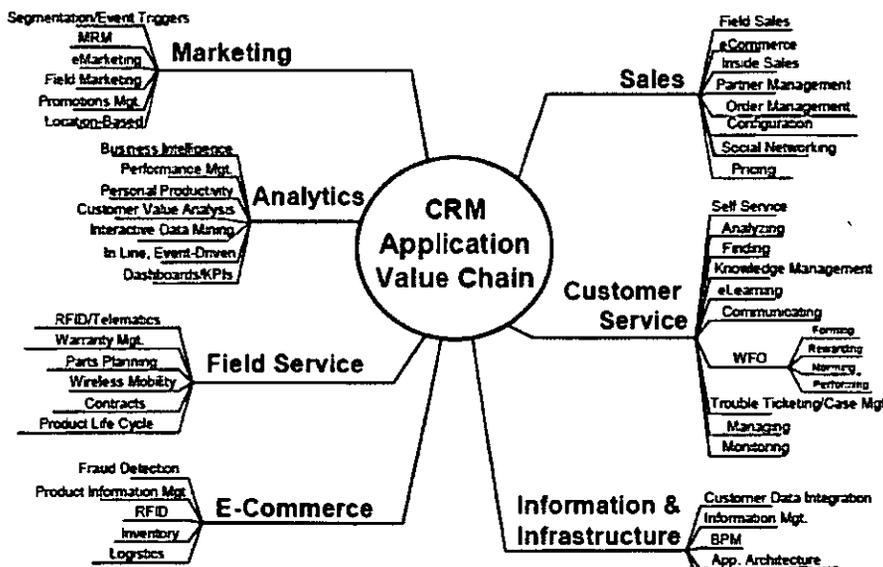
Componentes tradicionales de un CRM



MÓDULO V

Aplicaciones de CRM siguen fragmentados:
En mas de 50 submarcas

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



Optimización de operaciones

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Recomendaciones para CRM

Crecimiento: Los ejecutivos de Operaciones se centran en el crecimiento de la organización, pero sigue siendo difícil justificar los fondos, siguen justificando CRM con un ahorro de costes, pero prepárese para mostrar, cómo CRM ayuda al crecimiento.

Consolidación e innovación: Más de 35 proveedores de aplicaciones CRM se fusionaron en los últimos 18 meses. Pesan mucho más en la viabilidad de los criterios de selección de compra.

Proveedores de servicios CRM: Hay una escasez de pericia en CRM, por lo que las tasas de utilización van en aumento. Anticipamos que los honorarios de consultoría se levantará y actuar de inmediato para protegerse.

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Recomendaciones para CRM

Puntos débiles métricas, mapeo de procesos y el empleado a su vez-sobre la causa más dolorosa. Centrarse en el usuario y adopción en los beneficios al personal de primera línea, no a las necesidades de gestión. Para obtener un mayor retorno de inversión.

Lo último: Áreas menos conocidas de la tecnología CRM suelen ofrecer los mayores beneficios. Invertir en MRM, la gestión de incentivos compensación de autoservicio y análisis de clientes por delante de la automatización de la fuerza de ventas, centros de llamadas y gestión de campañas.

El futuro: El poder del consumidor seguirá aumentando. Las redes sociales, comunidades y gestión de la privacidad serán punto clave en las competencias de CRM. Investigar ahora.

Seis ideas sobre cómo la colaboración va a cambiar su forma de trabajar

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Poner nada en su computadora portátil o servidor de la empresa



Las nuevas capacidades de cada semana, no cada periodo presidencial



Gestionar, no a destruir, equilibrio trabajo-vida



Mediar, canalizar y filtrar las **comunicaciones**

Descubrir 100 nuevos amigos y 500 contactos de negocio



Construir una comunidad

herramientas para tratar de que muchas relaciones



subir el volumen y escala en ventajas

MÓDULO V

“Optimización de operaciones”

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Algunos beneficios de la colaboración:

- La habilidad de las empresas de anticipar y administrar de mejor forma la demanda.
- Relaciones entre socios con enfoque ganar-ganar.
- Reducción de costos por transacciones.
- Reducción de errores
- Reducción de costos
- Generación de indicadores claros y confiables

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Common Collaboration Technologies for Use With Partners

Collaboration Tools

- **E-mail and IM**
IBM, Microsoft, Yahoo, AOL
- **Team Spaces**
MS SharePoint, EMC eRoom, Sitescape
- **Audio/Web/Video Conferencing**
WebEx, MS Live Meeting, Interwise, Genesys
- **Portals**
IBM, Microsoft, SAP, BEA Systems
- **Enterprise Applications**
SAP, Oracle, Manugistics, Primavera

Advantages of Consumer Services

- Neutral turf
- Accessible to all
- Little or no IT involvement
- Community controlled
- Will be used anyway
- Free (or nearly so)
- They just work

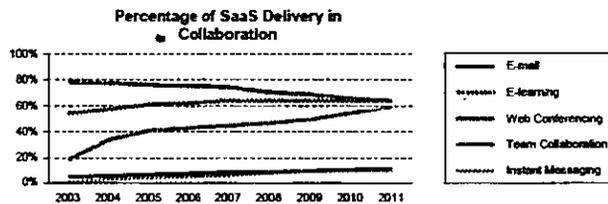


MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Collaboration Delivery Models

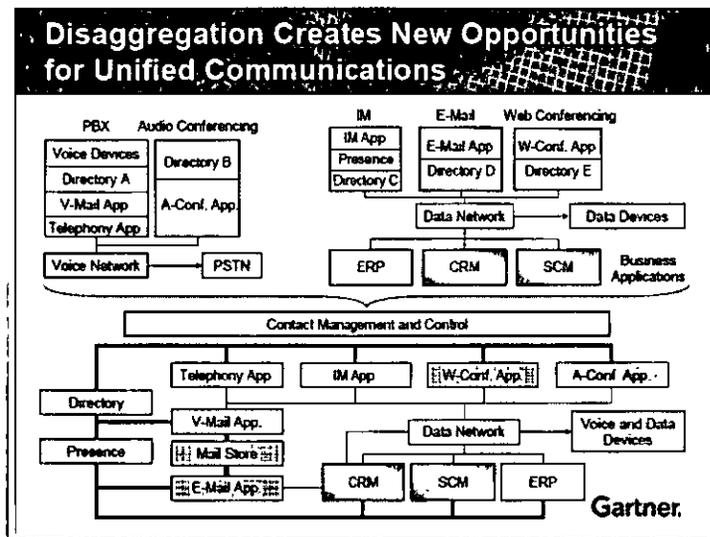


2006-2010: CAGR: 16.7% From \$1.4B to \$3B

- Influence of SaaS will be greater than these numbers show
- To a large extent, innovation happens here

Gartner.

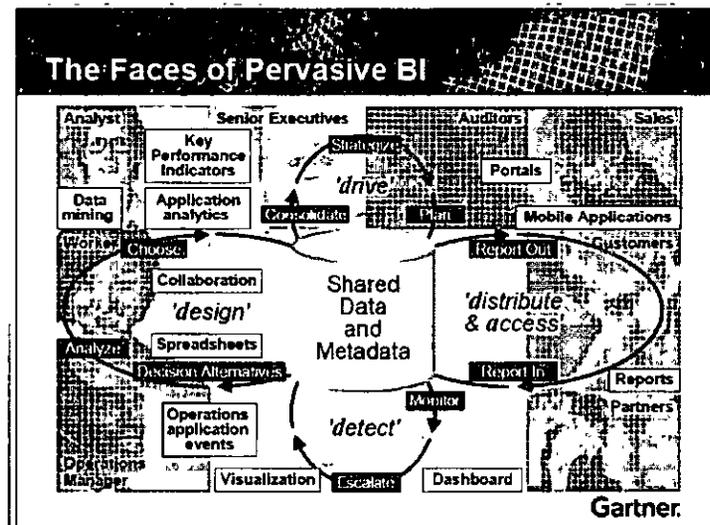
DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

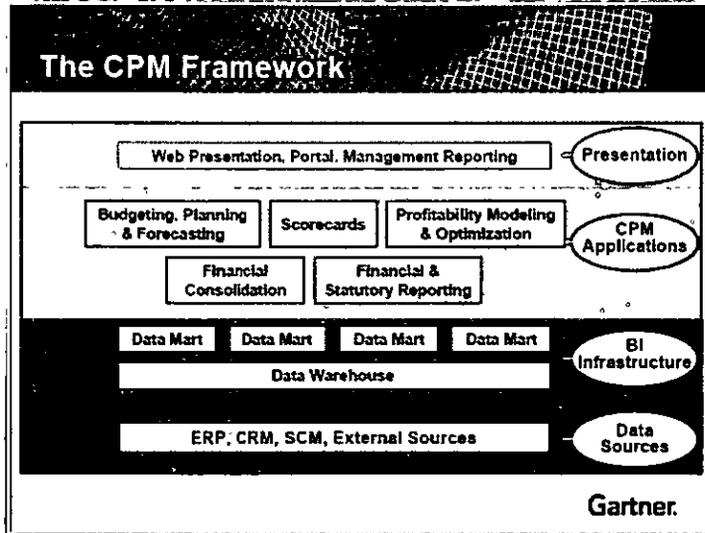


"Optimización de operaciones"

MÓDULO V

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

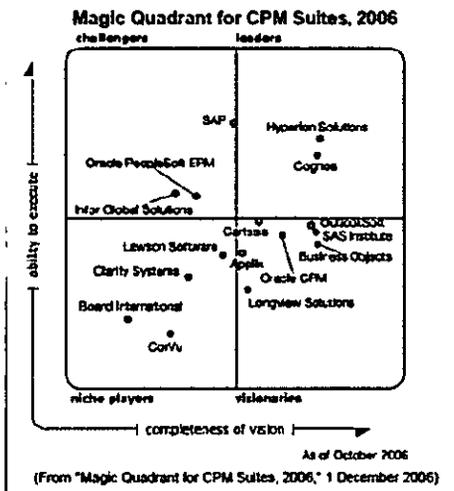




"Optimización de operaciones"

MÓDULO V

Las Suites de CPM del mercado siguen siendo dinámicas



- ❖ Tasas de crecimiento sólidas hacen que el mercado sean atractivos
 - ✓ 15% a 50% de crecimiento en los ingresos
- ❖ Más proveedores están en la pantalla del radar
 - ✓ adaptación de planificación
- ❖ Las capacidades de los productos en general, superar los criterios de compra
- ❖ La competencia se está calentando

Recomendaciones

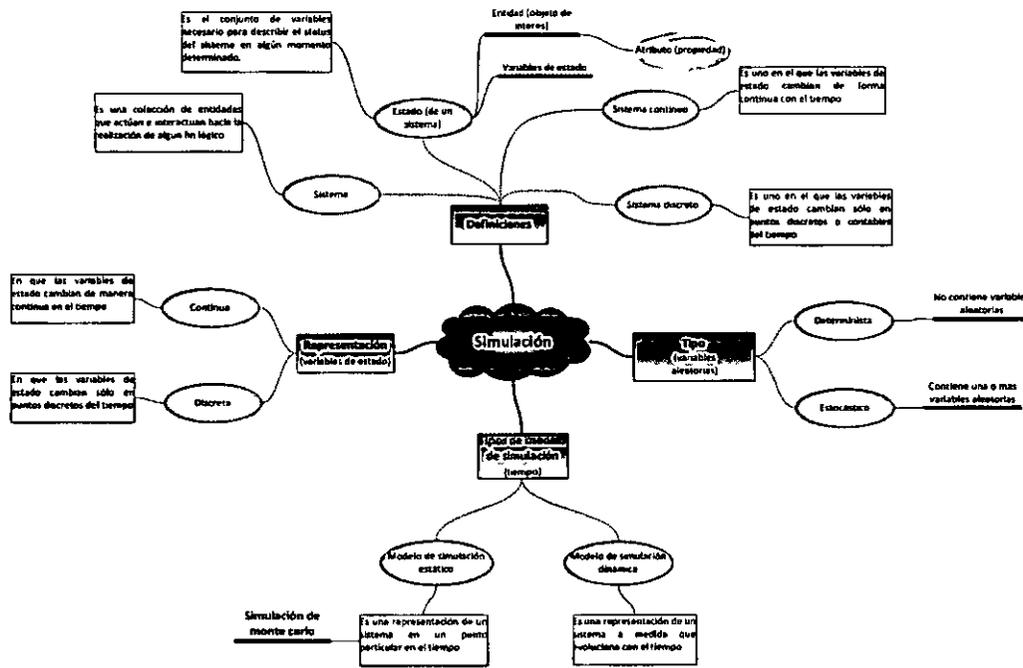
- ❖ Planificar la adopción de software social como parte de su estrategia de colaboración.
- ❖ Anticipar la integración radial de la colaboración en todas las aplicaciones, la integración que va más allá de las pulsaciones de teclado comunes e interfaces de usuario.
- ❖ Plan de cómo su organización va a absorber las nuevas tecnologías y las nuevas formas de trabajo que traen consigo.
- ❖ Asegúrese de que los planes de sus proveedores se ajuste a su cuenta. Mirar más allá de los titanes de la innovación.

Contenido Temático:

1. ERP, APS, SAP
2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C
3. Simulación con el método Monte Carlo
4. Prácticas de Simulación en Microsoft Excel y @Risk
5. Programación lineal de operaciones
6. Prácticas de programación lineal en Solver y Lingo

Simulación

- Simulación, es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema (Shanon Robert).
- Modelo de simulación, conjunto de hipótesis acerca del funcionamiento del sistema expresado como relaciones matemáticas y/o lógicas entre los elementos del sistema.
- Proceso de simulación, ejecución del modelo a través del tiempo en una computadora para generar muestras representativas del comportamiento.



MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Métodos de simulación

- Simulación estadística o Monte Carlo, esta basado en el muestreo sistemático de variables aleatorias. (@ Risk)
- Simulación continua, los estados del sistema cambian continuamente su valor. Estas simulaciones se modelan generalmente con ecuaciones diferenciales. (1130/CSMP, 360 CSMP, DYNAMO, MISTRAL)
- Simulación por eventos discretos, se define como modelo cuyo comportamiento varia en instantes del tiempo dados. Los momentos en los que se producen los cambios son los que se identifican como los eventos del sistema o simulación. (GPSS, SIMSCRIPT, SDL/SIM)
- Simulación por autómatas celulares, se aplica a casos complejos, en los que se divide al comportamiento del sistema en subsistemas mas pequeños denominados células. El resultado de la simulación esta dado por la iteración de las diversas células.



Etapas del proceso de simulación

- Definición, descripción del problema
- Formulación del modelo
- Programación
- Verificación y validación del modelo
- Diseño de experimentos y plan de corridas
- Análisis de los resultados



Simulación, ¿Para que?

- Los responsables de la toma de decisiones necesitan información cuantificable, sobre los hechos que pueden ocurrir.
- La simulación constituye una técnica económica que nos permite ofrecer varios escenarios posibles de un modelo del negocio, nos permite equivocarnos sin provocar efectos sobre el mundo real.
- La simulación es una rama experimental de la Investigación de operaciones.

Ejemplos;

- Bimbo utiliza caps para encontrar las mejores ubicaciones para plantas y centros de distribución.
- Coca-cola utiliza promodel para probar diferentes modelos de distribución primaria.



DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Simulación Monte Carlo

- Los métodos de Monte Carlo abarcan una colección de técnicas que permiten obtener soluciones de problemas matemáticos o físicos por medio de pruebas aleatorias repetidas.

En la práctica, las pruebas aleatorias se sustituyen por resultados de ciertos cálculos realizados con números aleatorios.

- El método es aplicable a cualquier tipo de problema ya sea estocástico o determinístico.

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Simulación Monte Carlo

Algunos datos históricos:

- La simulación de Monte Carlo fue creada para resolver integrales que no se pueden resolver por métodos analíticos, se utilizaron números aleatorios.
- El principado de Mónaco le dio el nombre en referencia a la ciudad por ser la capital del juego del azar.
- John Von Neumann y Stanislaw Ulam refinaron el modelo y lo utilizaron en los trabajos de la bomba atómica en la 2ª guerra mundial.



Algoritmo de Monte Carlo

Esta fundamentado en la generación de números aleatorios por el método de Transformación inversa, el cual se basa en las distribuciones acumuladas de frecuencias:

- Determinar las v.a. y sus distribuciones acumuladas
- Generar un numero aleatorio uniforme en el intervalo (0,1)
- Determinar el valor de la v.a. para el numero aleatorio generado de acuerdo a las clases que tengamos
- Calcular media, desviación estándar y realizar histograma
- Analizar resultados para distintos tamaños de muestra



Características para la implementación del algoritmo

- El sistema debe ser descrito por 1 o mas funciones de distribución de probabilidad (fdp)
- Generador de números aleatorios: como se generan los números aleatorios es importante para evitar que se produzcan correlación entre los valores muestrales, es decir, deben ser independientes.
- Establecer limites y reglas de muestreo para las fdp: conocemos que valores pueden adoptar las variables.
- Estimación error, debemos establecer limites aceptables, ¿Qué error es aceptable para que una corrida sea valida?



Ejemplos Prácticos

EJEMPLO EN EXCEL

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Conclusiones

- El método de Monte Carlo es una herramienta de investigación, básicamente es una técnica de muestreo artificial, empleada para operar numéricamente sistemas complejos que tengan componentes aleatorios o determinísticos, manteniendo tanto la entrada como la salida un cierto grado de incertidumbre.
- No debemos confundir la simulación con un método de optimización, la simulación evalúa distintas alternativas para un conjunto particular de soluciones.
- Aplicaciones; Criptografía, densidad y flujo de tránsito, diseño de reactores nucleares, ecología, econometría, evolución estelar, física de materiales, pronósticos del índice de bolsa, sistemas de colas, sistemas de inventarios, valoración de carteras de valores.



Simulación

- Simulación, es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema (Shanon Robert).
- Modelo de simulación, conjunto de hipótesis acerca del funcionamiento del sistema expresado como relaciones matemáticas y/o lógicas entre los elementos del sistema.
- Proceso de simulación, ejecución del modelo a través del tiempo en una computadora para generar muestras representativas del comportamiento.

Métodos de simulación

- Simulación estadística o Monte Carlo, esta basado en el muestreo sistemático de variables aleatorias. (@ Risk).
- Simulación continua, los estados del sistema cambian continuamente su valor. Estas simulaciones se modelan generalmente con ecuaciones diferenciales. (1130/CSMP, 360 CSMP, DYNAMO, MISTRAL).
- Simulación por eventos discretos, se define como modelo cuyo comportamiento varia en instantes del tiempo dados. Los momentos en los que se producen los cambios son los que se identifican como los eventos del sistema o simulación. (GPSS, SIMSCRIPT, SDL/SIM).
- Simulación por autómatas celulares, se aplica a casos complejos, en los que se divide al comportamiento del sistema en subsistemas mas pequeños denominados células. El resultado de la simulación esta dado por la iteración de las diversas células.

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**Simulación, ¿Para que?**

- Los responsables de la toma de decisiones necesitan información cuantificable, sobre los hechos que pueden ocurrir.
- La simulación constituye una técnica económica que nos permite ofrecer varios escenarios posibles de un modelo del negocio, nos permite equivocarnos sin provocar efectos sobre el mundo real.
- Podemos decir que la simulación es una rama experimental de la Investigación de operaciones.

Ejemplos;

- Bimbo utiliza caps para encontrar las mejores ubicaciones para plantas y centros de distribución.
- Coca-cola utiliza promodel para probar diferentes modelos de distribución primaria.

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**Simulación Monte Carlo**

- Los métodos de Monte Carlo abarcan una colección de técnicas que permiten obtener soluciones de problemas matemáticos o físicos por medio de pruebas aleatorias repetidas. En la práctica, las pruebas aleatorias se sustituyen por resultados de ciertos cálculos realizados con números aleatorios.
- El método es aplicable a cualquier tipo de problema ya sea estocástico o determinístico.

Algunos datos históricos:

- La simulación de Monte Carlo fue creada para resolver integrales que no se pueden resolver por métodos analíticos, se utilizaron números aleatorios.
- El principado de Mónaco le dio el nombre en referencia a la ciudad por ser la capital del juego del azar.
- John Von Neumann y Stanislaw Ulam refinaron el modelo y lo utilizaron en los trabajos de la bomba atómica en la 2ª guerra mundial.

Algoritmo de Monte Carlo

Esta fundamentado en la generación de números aleatorios por el método de Transformación inversa, el cual se basa en las distribuciones acumuladas de frecuencias:

- Determinar las v.a. y sus distribuciones acumuladas.
- Generar un número aleatorio uniforme en el intervalo (0,1).
- Determinar el valor de la v.a. para el número aleatorio generado de acuerdo a las clases que tengamos.
- Calcular media, desviación estándar y realizar histograma.
- Analizar resultados para distintos tamaños de muestra.

Algoritmo de Monte Carlo

Cuando la v.a. no es directamente el resultado de la simulación:

- Diseñar el modelo lógico de decisión.
- Especificar distribuciones de probabilidad para las v.a. relevantes.
- Incluir posibles dependencias entre variables.
- Muestrear valores de las v.a.
- Calcular el resultado del modelo según los valores del muestreo (iteración) y registrar el resultado.
- Repetir el proceso hasta tener una muestra estadísticamente representativa.
- Obtener la distribución de frecuencias del resultado de las iteraciones.
- Calcular media y desviación estándar.
- Analizar resultados.

Características para la implementación del algoritmo

- El sistema debe ser descrito por 1 o más funciones de distribución de probabilidad (fdp).
- Generador de números aleatorios: como se generan los números aleatorios es importante para evitar que se produzcan correlación entre los valores muestrales, es decir, deben ser independientes.
- Establecer límites y reglas de muestreo para las fdp: conocemos que valores pueden adoptar las variables.
- Estimación error, debemos establecer límites aceptables, ¿Qué error es aceptable para que una corrida sea válida?

Ejemplos Prácticos y conclusiones

- Ejemplos de Microsoft Excel.
- El método de Monte Carlo es una herramienta de investigación, básicamente es una técnica de muestreo artificial, empleada para operar numéricamente sistemas complejos que tengan componentes aleatorios o determinísticos, manteniendo tanto la entrada como la salida un cierto grado de incertidumbre.
- No debemos confundir la simulación con un método de optimización, la simulación evalúa distintas alternativas para un conjunto particular de soluciones.
- Aplicaciones; Criptografía, densidad y flujo de tránsito, diseño de reactores nucleares, ecología, econometría, evolución estelar, física de materiales, pronósticos del índice de bolsa, sistemas de colas, sistemas de inventarios, valoración de carteras de valores.

Intervalo de confianza para la simulación y # iteraciones

Si se ejecuta la misma simulación dos veces, cada vez con una secuencia diferente de números aleatorios, las estadísticas generadas para las dos simulaciones casi con certeza tienen valores diferentes. Como resultado de esto, se deben utilizar métodos estadísticos para analizar el resultado de las simulaciones.

Calcular un intervalo de confianza al 95% de confianza para el resultado de la simulación; S_m

$$S_m \pm t(0.25, n-1) * \text{Desviación Estándar } (S_m) / \text{raíz } (\# \text{ iteraciones})$$

$$= S_m \pm 1.97 * \text{Desviación Estándar } (S_m) / \text{raíz } (\# \text{ iteraciones})$$

De aquí, si deseamos que el intervalo no varíe a lo mas q

$$\# \text{ iteraciones} = (1.97 * \text{Desv. Estándar } (S_m) / q)^2$$

Bibliografía

- Hillier F, Lieberman G. Introducción a la Investigación de Operaciones McGraw-Hill
- Wayne L. Winston. Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos. Thomson.
- Capitulo 21: Simulación.
- Capitulo 22: Simulación con Process Model
- Capitulo 23: Simulación con @Risk

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**Contenido Temático:**

1. ERP, APS, SAP
2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C
3. Simulación con el método Monte Carlo
4. Prácticas de Simulación en Microsoft Excel y @Risk
5. Programación lineal de operaciones
6. Prácticas de programación lineal en Solver y Lingo

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Programación LinealDIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Definición.-Consiste en optimizar (minimizar o maximizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones que expresamos mediante un sistema de inecuaciones lineales.

Definición 2.- Es una herramienta para resolver problemas de optimización a través del algoritmo simplex.

Definición 3.- Es una de las principales ramas de la Investigación Operativa. En esta categoría se consideran todos aquellos modelos de optimización donde las funciones que lo componen, es decir, función objetivo y restricciones, son funciones lineales en las variables de decisión.

Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Aplicaciones: Los modelos de Programación Lineal por su sencillez son frecuentemente usados para abordar una gran variedad de problemas de naturaleza real en ingeniería y ciencias sociales, lo que ha permitido a empresas y organizaciones importantes beneficios y ahorros asociados a su utilización.

- ❖ Microeconomía
- ❖ Administración de empresas

Algunos ejemplos son:

- La mezcla de alimentos
- La gestión de inventarios
- La cartera y la gestión de las finanzas
- La asignación de recursos humanos y recursos de máquinas
- La planificación de campañas de publicidad

Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Términos importantes

Variables de decisión.- Describen por completo las decisiones que se tienen que tomar.

Función objetivo.- Función que se desea maximizar o minimizar la función lineal de las variables de decisión.

Limitaciones.- Son las funciones que restringen las variables de decisión.

Restricciones de signo.- Define si una variable de decisión puede asumir tanto valores positivos como negativos. Si una variable de decisión no tiene restricciones de signo se abrevia de la siguiente manera (nrs).

Región factible.- Es el conjunto de todos los puntos que satisfacen las limitaciones y las restricciones de signo de la PL.

Solución óptima.- Es un punto con el valor de la función objetivo más grande o más pequeño en la región factible según sea el caso.

Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Para que una programación lineal represente en forma adecuada una situación de la vida cotidiana, las variables de decisión deben satisfacer tanto la suposición de proporcionalidad como la de aditividad. También se tiene que cumplir con otras dos suposiciones antes de que una PL represente en forma adecuada una situación real: Las suposiciones de divisibilidad y de certidumbre.

Suposiciones de proporcionalidad .- Se refiere a la contribución de la función objetivo para cada variable de decisión, es proporcional al valor de ésta. De igual forma para la contribución de cada variable al primer miembro de cada restricción.



Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Suposición aditiva.- La contribución a la función objetivo para cualquier variable, es independiente de los valores de las otras variables de decisión. También aplica para las restricciones. La contribución de una variable al primer miembro de cada restricción, es independiente de los valores de la variable.

Suposición de divisibilidad.- Requiere que todas las variables de decisión puedan asumir valores fraccionarios.

Suposición de certidumbre.- Se requiere conocer con certeza todos los parámetros (Coeficiente de la función objetivo, segundo miembro y coeficientes tecnológicos.)



Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

La PL debe estar en uno de los siguientes cuatro casos:

Caso 1 El PL tiene solución óptima única

Caso 2 El PL tiene soluciones óptimas alternativas: dos o más puntos extremos son óptimos y la PL tendrá un número infinito de soluciones óptimas

Caso 3 El PL es no factible: la región factible no contiene puntos.

Caso 4 El PL es no acotada: hay puntos en la región factible con valores z arbitrariamente grandes (problemas de maximización) o arbitrariamente pequeños (problemas de minimización)

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Contenido Temático:

1. ERP, APS, SAP
2. Alcance de la cadena de suministro, cadena de suministro colaborativa B2B y B2C
3. Simulación con el método Monte Carlo
4. Prácticas de Simulación en Microsoft Excel y @Risk
5. Programación lineal de operaciones
6. Prácticas de programación lineal en Solver y Lingo

Programación Lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Pasos para resolver problemas en solver

- 1.- Plantear el problema
- 2.- Determinar las variables de decisión, función objetivo y restricciones
- 3.- Escribir las formulas del paso 2 en Excel
- 4.- Abrir la herramienta de solver y referenciar las formulas del paso 3
- 5.- Ejecutar solver y validar el resultado

MÓDULO V

"Optimización de operaciones"

Prácticas de programación lineal en Solver

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Paso 1

Ejemplo

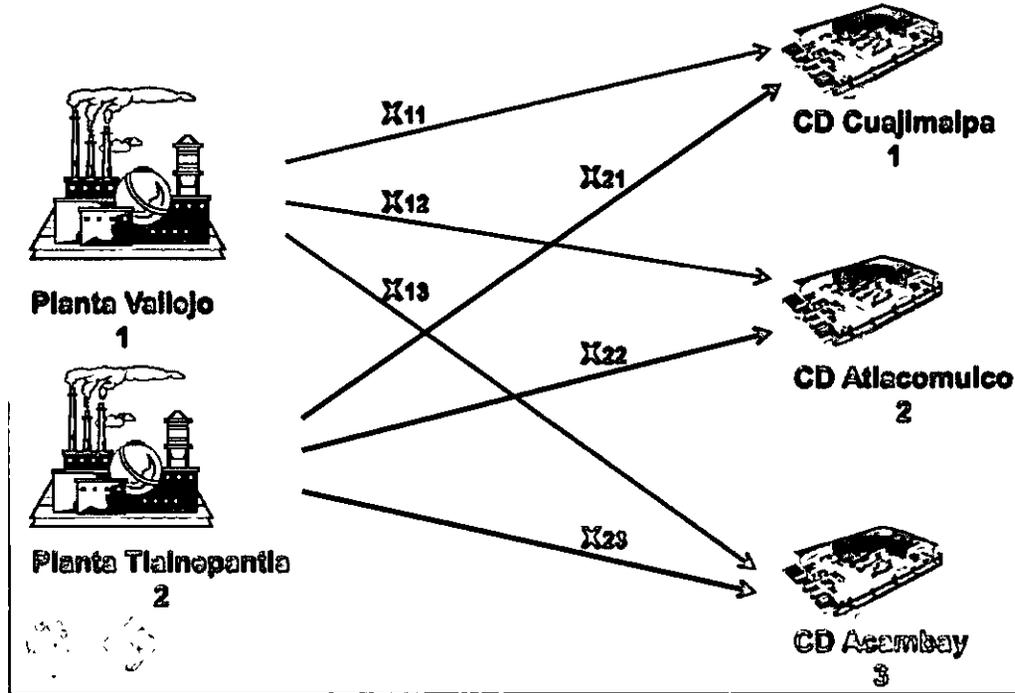
Una empresa posee dos plantas que elaboran un determinado producto en cantidades de 250 y 400 unidades diarias, respectivamente. Dichas unidades deben ser trasladadas a tres centros de distribución con demandas diarias de 200, 200 y 250 unidades, respectivamente.

Los costos de transporte (en \$/unidad) son:

Concepto	CD Cuajimalpa	CD Atlatomulco	CD Acambay
Planta Vallejo	21	25	15
Planta Tlalnepantla	28	13	19

Prácticas de programación lineal en Solver

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



MÓDULO V

Optimización de operaciones

Prácticas de programación lineal en Solver

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

Objetivo

Satisfacer los requerimientos de demanda al mínimo costo.

Paso 2

Solución:

Variables de Decisión: X_{ij} : Unidades transportadas desde la planta i ($i=1, 2$) hasta el centro de distribución j ($j=1, 2, 3$)

Función Objetivo: Minimizar el costo de transporte dado por la función:

$$\text{Min } f(x) = 21X_{11} + 25X_{12} + 15X_{13} + 28X_{21} + 13X_{22} + 19X_{23}$$

Restricciones:

Satisfacer los requerimientos de Demanda:

$$X_{11} + X_{21} = 200$$

$$X_{12} + X_{22} = 200$$

$$X_{13} + X_{23} = 250$$

Prácticas de programación lineal en Solver

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

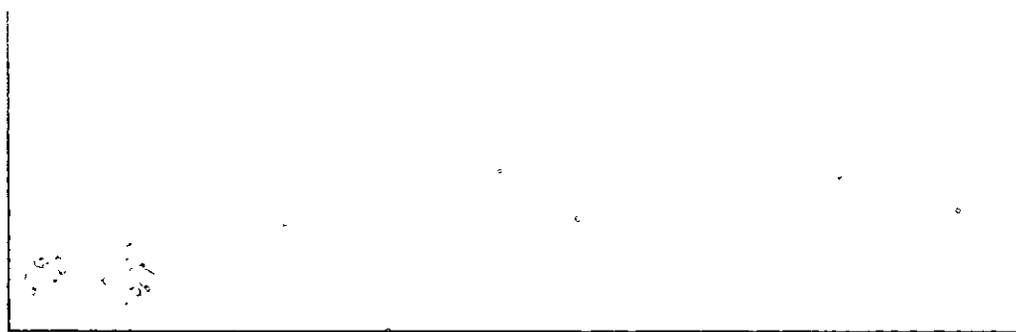
Restricciones: (Continuación)

Sujeto a la Oferta de las plantas::

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} = 250$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} = 400$$

No Negatividad: $X_{ij} \geq 0$



MÓDULO V

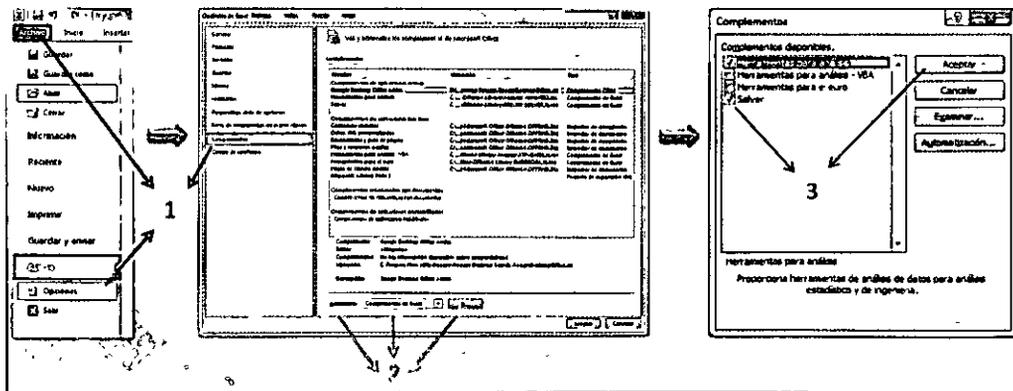
“Optimización de operaciones”

Programación lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

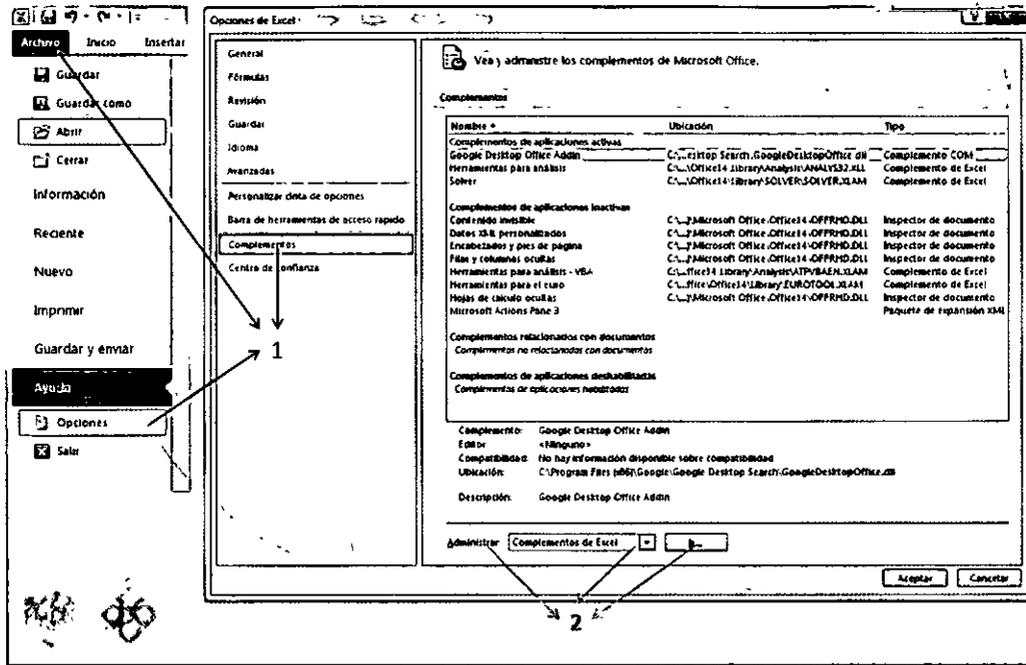
Como cargar el complemento de Solver

1. Haga clic en la pestaña **Archivo**, elija **Opciones** y, a continuación, haga clic en la categoría **Complementos**.
2. En el cuadro **Administrar**, haga clic en **Complementos de Excel** y, a continuación, en **Ir**.
3. En el cuadro **Complementos disponibles**, active la casilla de verificación **Complemento Solver** y, a continuación, haga clic en **Aceptar**.



Programación lineal

DIPLOMADO EN:
LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO



MÓDULO V

"Optimización de operaciones"