

SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

2003

Factores externos que afectan a la *empresa industrial*

El nuevo contexto económico global impone a las *empresas industriales* mejoras de calidad, a menores costos y con tiempos de desarrollo cada vez más cortos.



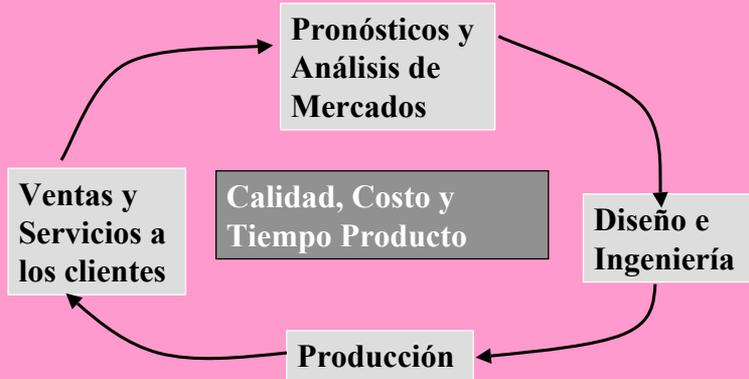
Implementación de nuevos paradigmas para diseño de productos, procesos de producción y gestión.



+ Tecnología de
Información

Nuevos Paradigmas { CIM , JIT , Manufactura flexible , Ingeniería concurrente y Empresas extendidas

Nuevas metas para la *empresa industrial*



- Alcanzar los requerimientos de los clientes
- Reducir el tiempo para poner productos en los mercados
- Producir a menores costos con incremento de la calidad

Conceptos y Estrategias vinculadas al contexto de la *Empresa Industrial*

- **globalización,**
lo que significa que muchas compañías deben operar en mercados mundiales
- **satisfacción del cliente,**
los productos podrán ser adaptados a los requerimientos de clientes individuales y deben ser distribuidos de acuerdo a tiempos de entrega impuestos
- **paralelización,**
ejecución simultánea de tareas cooperativas
- **agilidad,**
la empresa debe ser capaz de adaptarse rápidamente ante cambios de su medio ambiente
- **empresa virtual,**
la empresa podrá subcontratar algunas de sus actividades (tercerizar) y articular sus sistemas de información con los de las empresas asociadas
- **gestión de calidad,**
la calidad de sus productos involucra a toda la organización industrial: diseño, producción, distribución, servicio a clientes, etc.

Impacto en la Organización de la Empresa Industrial

- **Incrementar la flexibilidad**
- **Rediseñar los procesos de negocios**
- **Administrar, integrar y coordinar los procesos**
- **Actualizar y reordenar la estructura organizacional**
- **Posibilitar la integración inter-empresas**
- **Ser capaz de intercambiar datos/información electrónicamente**
- **Integrar sistemas de información pre-existentes (“legacy systems”)**

Impacto en la Organización de la Empresa Industrial

Incremento de la Flexibilidad

- **Flexibilidad organizativa**, la capacidad de una empresa de reorganizar sus procesos de negocios y estructura organizacional
- **Flexibilidad operativa**, la capacidad de usar o intercambiar equipos para diferentes operaciones
- **Flexibilidad de producto**, la capacidad de modificar rápidamente el diseño de un producto para enfrentar los cambios de mercado o los requerimientos de los consumidores
- **Flexibilidad de producción**, la capacidad de enfrentar variaciones en los volúmenes de producción

Impacto en la Organización de la Empresa Industrial

Administrar, integrar y coordinar los procesos

Las funciones principales de la empresa se descomponen bajo la forma de una red de entidades funcionales autónomas cooperativas



Se descentraliza la toma de decisión



Las unidades organizacionales aumentan su autonomía, y deben cooperar unas con otras (*estas unidades se denominan "holon"*).

- **Holon:** es un bloque constitutivo, autónomo y cooperativo, de un sistema de producción industrial para transformar, transportar, almacenar y/o validar objetos físicos y de información. El *holon* está constituido por una parte encargada de procesar información y otra del procesamiento físico. Un *holon* puede ser parte de otro *holon*.
- **Autonomía:** La capacidad de una entidad de crear y controlar sus propios planes y/o estrategias.
- **Cooperación:** Un proceso donde un conjunto de entidades desarrolla planes mutuamente aceptables y ejecuta los mismos.
- **Holarquía:** Un sistema de *holones* que puede cooperar para alcanzar un *objetivo*. La *holarquía* define las reglas básicas para la cooperación y por lo tanto limita la autonomía de los *holones*.
- **Sistema de producción holónico ("Holonc manufacturing system" HMS):** una holarquía que integra el conjunto de todas las actividades que se desarrollan en una *empresa industrial* (diseño, producción, administración, etc.).
- **Atributos holónicos:** atributos de una entidad que la convierten en un *holon*. El conjunto mínimo está integrado por *autonomía* y *cooperatividad*.

Necesidad de Integración en la Empresa Industrial

- **Integración de mercados**
 - **Se requieren adaptaciones de servicios y productos a requerimientos regionales**
- **Integración de múltiples unidades de desarrollo y producción**
 - **Se requiere contar con facilidades para:**
 - **el intercambio de datos técnicos y de producción,**
 - **la gestión de proyectos**
 - **coordinar los flujos de materiales**
- **Integración entre proveedores y productores**
 - **Se deben coordinar procesos para reducir tiempos de disponibilidad y compartir riesgos de nuevos lanzamientos**
- **Integración entre diseño y producción**
 - **Se deben adoptar prácticas asociadas con la ingeniería concurrente**
- **Integración de proveedores de software y hardware**
 - **Se requieren sistemas con arquitecturas abiertas de forma de facilitar inter-operabilidad entre las aplicaciones empleadas en los ambientes productivos.**

Integración de la Empresa

La coordinación de la operación de todos los elementos de la empresa que trabajan en forma conjunta para lograr el cumplimiento en forma óptima de la misión de la empresa, según se defina a nivel gerencial.

Williams y Hong (1998)

“El objetivo de la IE es facilitar el flujo de información, control y materiales entre las funciones y agentes heterogéneos, a través de las fronteras organizacionales mejorando la comunicación, cooperación y coordinación en la organización de manera que la misma pueda operar como un todo integrado y, en consecuencia, poder aumentar su productividad, flexibilidad y capacidad para administrar los cambios.

Los agentes son sistemas de información, dispositivos y recursos humanos”.

Vernadat (1996)

Riesgos en los Proyectos de Integración

Se han reportado tres razones principalmente del fracaso de proyectos de *integración*:

- **Abordar el proyecto con un enfoque top-down**, tratando de abordarlo como un proyecto masivo
 - El proyecto rápidamente requiere más recurso que los disponibles
 - No existen métodos probados para proyectos de tal magnitud
- **Abordar el proyecto con un enfoque bottom-up**
 - Conduce a la creación de islas de automatización, con graves problemas de integración
- **Pobre aceptación del sistema integrador** por parte de operadores y administrativos

Existe una clara necesidad para la industria de más *integración de operaciones y sistemas de información*.

La *integración de empresas industriales* es de alto riesgo y requiere un inversión de capital importante.

La *integración* debe considerarse como un proceso continuo debido a que:

- es un objetivo utópico
- la *empresa* se encuentra en un *continuo proceso de cambio*

Por lo tanto, la introducción de *integración* requiere:

- Ser *planificada* y documentada por medio de un *plan maestro*
- Contar con procedimientos que implementen la *mejora continua*

Alternativas de Integración

Tipos de integración competitivos

- **Integración débil vs. Integración completa**
- **Integración horizontal vs. Integración vertical**
- **Integración intra-empresa vs. Integración inter-empresas**
- **Integración de aplicaciones vs. Integración de negocios**

Integración débil – Integración completa

Integración débil

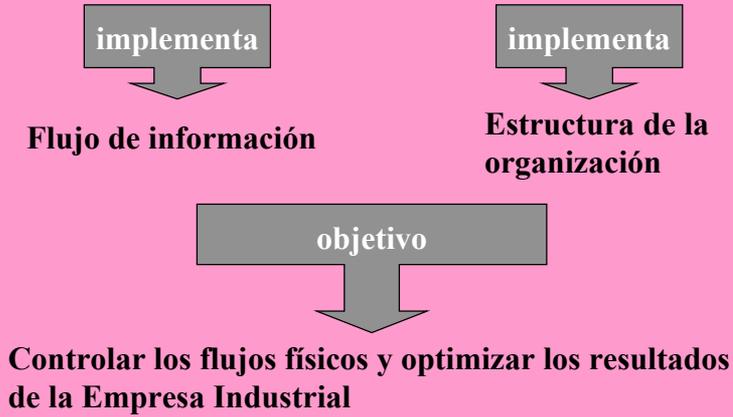
- **Los sistemas están comunicados (conectados)**
- **No existe garantía que los distintos sistemas le asignen a la misma información idéntico significado**
- **Puede existir una desconexión semántica entre los sistemas**

Integración completa

- **La información específica es sólo conocida por sólo uno de los sistemas**
- **Los dos sistemas cooperan para una tarea en común**
- **Los dos sistemas comparten las misma definición de cada uno de los conceptos que intercambian**
- **Los sistemas podrían estar implementados sobre tecnologías totalmente diferentes y utilizar distintos lenguajes y procedimientos internos**

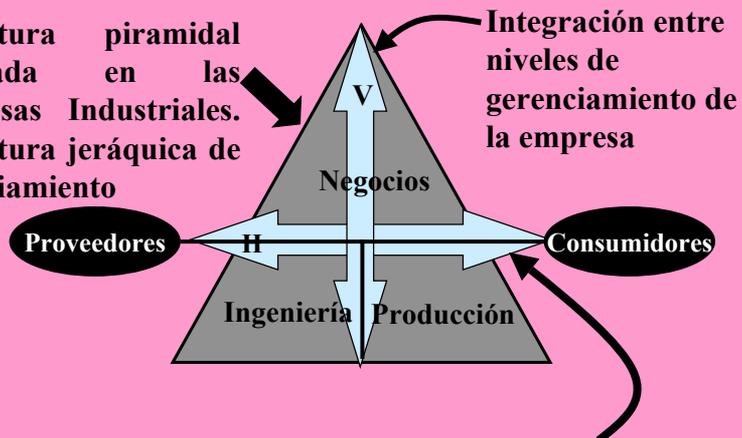
Integración vertical – Integración horizontal

Una Empresa Integrada coordina sus decisiones estratégicas, tácticas y operativas, para lo cual:



Integración vertical – Integración horizontal

Estructura piramidal empleada en las Empresas Industriales. Estructura jerárquica de gerenciamiento



Integración entre niveles de gerenciamiento de la empresa

Integración lógica y física de los procesos de negocios, atravesando las fronteras organizacionales.

Integración vertical – Integración horizontal

Integración vertical

Está vinculada con el flujo de decisiones entre niveles gerenciales y retroalimentación de información.

Integración horizontal

Está vinculada con el flujo tecnológico, por ejemplo flujo de materiales, de documentos técnicos, etc.

Integración intra-empresa - Integración inter-empresas

Integración intra-empresa

Integración de los *procesos de negocios internos* de la empresa industrial (estos procesos cubren los flujos de materiales, de información y de control).

Integración inter-empresas

Integración de los *procesos de negocios* de distintas empresas o incluso compartir partes de algún procesos.

Nivel de integración inter-empresa

Despacho de productos

Empresa de Logística y Transporte

Nivel de integración intra-empresa

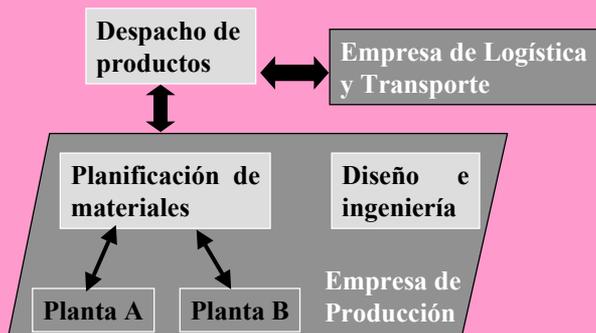
Planificación de materiales

Diseño e ingeniería

Planta A

Planta B

Empresa de Producción



Integración de aplicaciones - Integración de negocios

La integración de los sistemas que manejan información en la Empresa Industrial ha evolucionado de:

➤ **integración física de sistemas:** está relacionada fundamentalmente con conexiones e intercambio electrónico de datos.

70

80

...

➤ **integración de aplicaciones:** está relacionada con la interoperabilidad de aplicaciones en plataformas heterogéneas así como tener acceso a información compartida

80

90

...

➤ **integración de negocios:** esta relacionada con sistemas cuya cobertura sea la empresa industrial, incluyendo las reglas de negocios de la misma.

20

00

...

LOS S.I. DE LA ORGANIZACIÓN

No existe un SI único capaz de satisfacer los diferentes *intereses, especialidades y niveles* que requiere una organización para su funcionamiento.

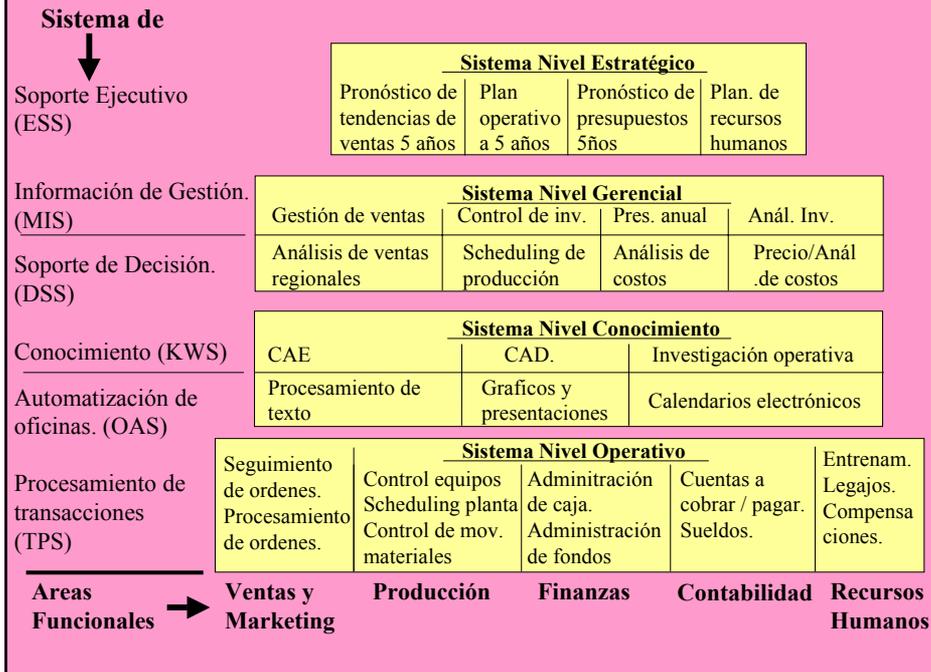
Los SI pueden ser organizados en base a que **Nivel** y a que **Área Funcional** de la empresa brindan servicios.

Tipo de SI



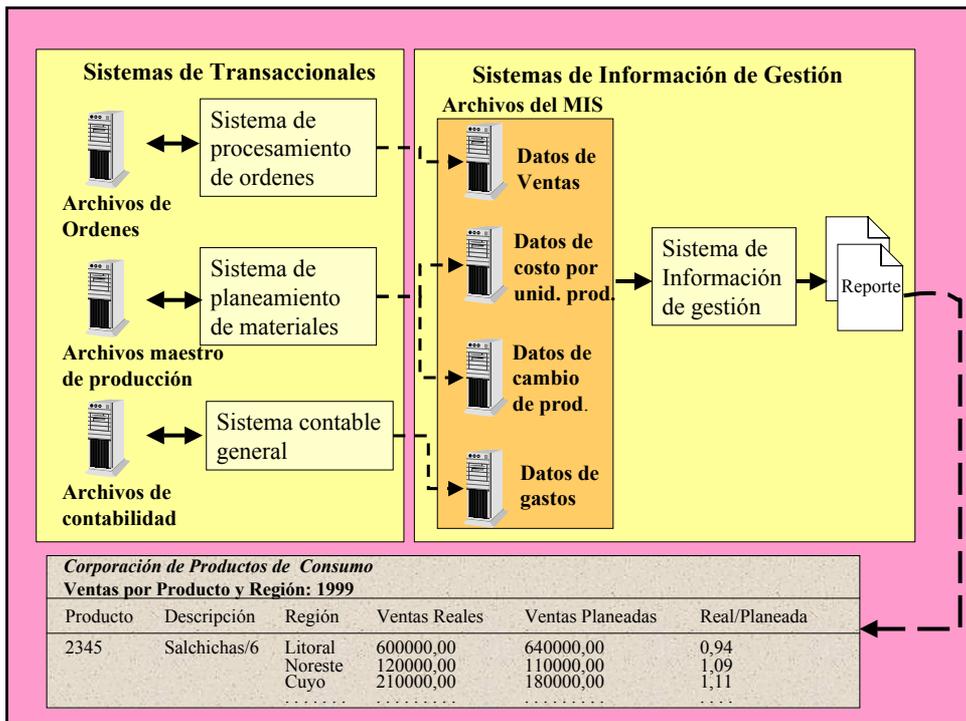
- Estratégico:** SI que soportan las actividades de planeamiento de largo alcance de la alta gerencia
- Gerencial:** SI que soportan actividades de monitoreo, control, toma de decisión y administrativas de la gerencia media.
- Conocimiento:** SI que soportan la actividad del personal que desarrolla su tarea generando y empleando conocimiento y datos.
- Operativo:** SI que las actividades básicas y las transacciones de la organización.

PRINCIPALES TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN



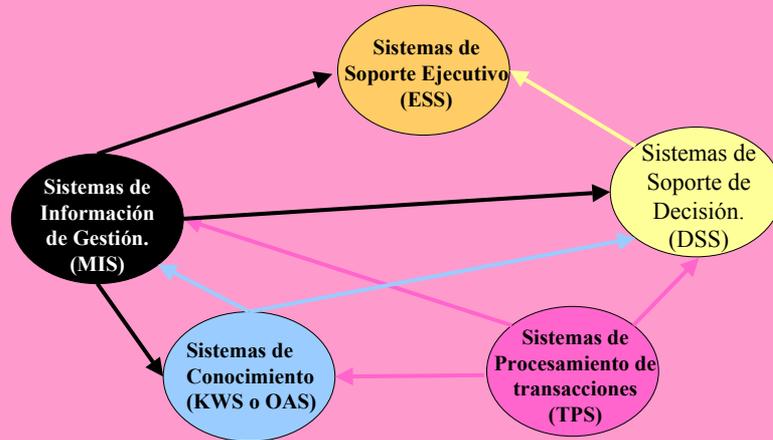
SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN (MIS)

- Son el **soporte de decisiones estructuradas** que se toman al realizar control por parte del nivel gerencial
- Generalmente están orientados a realizar **reportes y tareas de control**. Están orientados a reportar sobre las operaciones existentes a gerentes interesados en resultados semanales, mensuales y anuales.
- Se basan en los **datos y flujos de datos de la empresa**, brindados por los TSP.
- En general poseen **poca capacidad analítica**
- Generalmente se utilizan para asistir la **toma de decisión empleando datos pasados y presentes**
- Son relativamente **poco flexibles**



RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTO TIPOS DE SI

- TPS son la fuente básica de datos para los restantes tipos de SI
- ESS son los receptores de datos naturales de los restantes SI
- Es necesario considerar además la relación o **integración** entre SI del mismo nivel



CUÁN INTEGRADOS DEBEN ESTAR LOS SI ?

VENTAJAS

Definitivamente la **INTEGRACIÓN** es una medida de **calidad** en la organización. La información fluye **ágilmente** y en **forma consistente**.

DESVENTAJAS

La **INTEGRACIÓN** insume **tiempo**, es **compleja** y **costosa**.

Cada **ORGANIZACIÓN** debe evaluar sus necesidades de **Sistemas Integrados** en contraposición con el esfuerzo requerido para montar un **Sistema Integrado de la Empresa**.

Gran inversión inicial



Gran retorno en el mediano plazo

SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICOS

Los Sistemas de Información Estratégicos cambian los *objetivos, operaciones, productos, servicios o relaciones con el contexto* de la empresa de forma tal de permitirle obtener ventajas sobre sus competidores.

Un Sistema de Información Estratégico (SIE)

- no es necesariamente equivalente a un Sistema de Información de Nivel Estratégico. Un SIE puede corresponder a cualquier Nivel,
- altera profundamente la forma en que la Empresa conduce sus negocios o la naturaleza de los negocios mismos.

Para utilizar los SI como armas competitivas, se debe comprender donde se encuentran las oportunidades estratégicas del negocio. Los modelos de fuerzas competitivas y cadena de valor se pueden emplear para identificar oportunidades a SIE.

Modelos de la Empresa Industrial

Qué debe ser modelado para analizar la integración de una Empresa Industrial?

El objetivo que se persigue es controlar la Empresa Industrial, para lo cual es necesario encontrar la forma de manejar la complejidad que presenta un ambiente de producción industrial

La **complejidad** se materializa en:

- Cientos de **operaciones** y **procesos** a ser controlados y coordinados
- Cientos de **productos** y **variantes de productos** a ser administrados
- Miles de **ordenes** a ser ejecutadas
- Cientos de **GB de datos** a ser procesados e intercambiados

Elementos de Modelado

El ambiente de una *empresa industrial* se caracteriza por *flujos de información y físicos* interrelacionados, los cuales son gobernados por *flujos de control*.

El ambiente de la *empresa industrial* debe ser *modelada e integrada* en términos de:

- Productos
- Recursos
- Información
- Organización y decisiones
- Procesos de negocios
- Recursos humanos



Productos

- El **principal objetivo** de una *empresa industrial* es **producir productos** para un segmento de mercado que satisfagan los **requerimientos de los consumidores** con los máximos niveles posibles de **rentabilidad**.
- Poseen un ciclo de vida descrito por el *modelo de producto* (contiene la descripción del producto) y el *modelo de proceso* (describe como se produce)



Recursos

- En el ambiente de una *empresa industrial* en general se conocen como *recursos* a los **equipos, máquinas y dispositivos** que se emplean en los procesos productivos.
- Este conjunto se puede extender con: **equipos computacionales, aplicaciones** (software) y **personas** (gerentes, supervisores, tomadores de decisiones, operarios, etc.).
- Los *recursos* deben ser gerenciados y empleados para ejecutar los procesos de la *empresa industrial*.



Procesos de negocios

- La *empresa industrial* ejecuta un gran número de *procesos* por medio de sus *recursos* para alcanzar los objetivos del negocio.
- *Usan, procesan o producen* materiales, datos, información o conocimiento.
- Pueden ser *administrativos, gerenciales, técnicos y de soporte*.
- Necesitan ser integrados de forma tal que puedan ser ejecutados cooperativamente y en forma económicamente eficiente.



Objetivos del Modelado

En este contexto una *empresa industrial* está constituida por un gran conjunto de *procesos de negocios concurrentes* ejecutados por un conjunto de *entidades funcionales* (recursos) para alcanzar los *objetivos del negocio.*

El *modelado e integración* de la *empresa industrial* consiste en el *modelado e integración* de los *procesos*

El *modelado de la empresa industrial* debe proveer:

- una mejor comprensión y representación uniforme de la *misma*
- un soporte para el diseño de nuevas partes de la *empresa*
- un modelo para controlar y monitorear las operaciones de la *empresa*