



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"

EVALUACION PARA LA SELECCION DE UN SISTEMA ERP PARA UNA INDUSTRIA MEXICANA



MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: LICENCIADO EN MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION PRESENTA: JOSE LUIS JUSTINO ESCALANTE DIAZ

ASESOR: ING. RUBEN ROMERO RUIZ.

ACATLAN, EDO. DE MEXICO. ENERO DE 2002.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION DISCONTINUA

Agradecimientos

A mis padres, que me guiaron por la vida con consejos, que destinaron parte de su vida para apoyarme a conseguir todas mis metas, que me han heredado en vida el tesoro más maravilloso que cualquier ser humano puede recibir.

A mi esposa, que con su amor, paciencia y apoyo incondicional he logrado cerrar este capítulo en mi vida estudiantil y profesional e iniciar uno nuevo.

A mis hermanos, que con su tenaz apoyo me impulsaron durante mi vida.

A todos los que de alguna manera me apoyaron a lo largo de mi vida y para la conclusión de este trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Índice

Introducción.	I
Capitulo 1 Enfoque.	1
1.1 Antecedentes de la Industria Mexicana.	1
1.1.1 Diversos Ambientes de la Manufactura.	3
1.1.2 La Naturaleza Competitiva de la Empresa.	5
1.2 Los Sistemas ERP´s .(ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)	8
1.2.1 ¿ Qué es un ERP ?.	10
1.2.2 Historia de los ERP´s.	11
1.3 Financiamiento e Inversión.	16
Capitulo 2 Los Sistemas ERP´s.	17
2.1 Características de los Sistemas ERP´s.	17
2.2 Ejemplos de ERP´s.	20
2.3 Cadena de Suministro.	31
2.4 Comercio Electrónico.	35
2.5 Cadena de Valor.	38
2.6 Funciones y Procesos de Negocio.	41
2.7 Niveles de integración de la Información.	43
2.8 Beneficios Potenciales.	48

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capítulo 3 Evaluación de los ERP's para la Industria Mexicana.	51
3.1 Fase Uno Preparación.	57
3.1.1 Formación del equipo de trabajo.	58
3.1.2 Desarrollar el Plan de Trabajo.	60
3.1.3 Revisar y Establecer el Alcance Inicial del Proyecto.	61
3.1.4 Establecer Criterios en el Proyecto.	62
3.2 Fase Dos Identificación de Áreas de Oportunidad.	64
3.2.1 Identificar los Objetivos y Estrategias del Negocio.	65
3.2.2 Identificar los Factores Críticos de Éxito del Negocio.	67
3.2.3 Identificar Principales Procesos de Negocio.	69
3.2.4 Identificar Áreas de Oportunidad.	72
3.3 Fase Tres Análisis del Modelo Futuro de Operación.	76
3.3.1 Especializar Modelo Futuro de Operación.	77
3.3.2 Identificar Impacto en la Organización.	80
3.3.3 Identificar Costos.	84
3.4 Fase Cuatro Evaluación del Proyecto.	87
3.4.1 Jerarquización de Beneficios.	88
3.4.2 Impacto en los Resultados.	95
3.4.3 Presentación a Comité de Dirección.	100
3.5 Fase Cinco Ejecución del Proyecto y Registro de Información.	101
3.6 Fase Seis Evaluación de Resultados del Proyecto.	103
3.6.1 Revisión de Gastos vs. Presupuesto.	104
3.6.2 Revisión de Beneficios Alcanzados.	106
3.6.3 Retroalimentación para Otros Proyectos.	106
Conclusiones.	107
Bibliografía.	115

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

La presión de los competidores en los mercados mundiales ha estimulado el interés de los sectores productivos a buscar nuevas técnicas y herramientas que permitan a las organizaciones ser más efectivas y ganar en los mercados en los que compiten.

En esta búsqueda de respuestas para diferenciarse y ser competitivas desde los inicios de la era industrial, las empresas han adoptado mejoras en los procesos productivos mediante nuevas tecnologías, han establecido diferentes metodologías de planeación y ejecución de sus ciclos de negocio, han adaptado filosofías de operación, propias o adoptadas, a veces con una gran trascendencia y otras más como una moda pasajera, y con el vertiginoso desarrollo de las tecnologías de información, se han ido sistematizando y automatizando.

Durante la historia del uso de las computadoras en la industria, desfilan, muchos equipos (hardware) y programas (software) con propósitos específicos como pueden ser, por ejemplo: realizar un pronóstico de producto, realizar el control automático de un proceso químico; diseñar un nuevo producto utilizando herramientas de CAD (Computer Aided Design), o bien generar la nómina de los trabajadores de la planta.

Estos ejemplos, y muchos otros sistemas que se emplean en la industria, han traído consigo enormes beneficios tangibles e intangibles a la organización. Ahora, en la mayoría de las organizaciones existe el reto de lograr mayores beneficios al buscar la integración de dichos sistemas, y permitir un flujo ordenado de información a lo largo y ancho de la misma, y desde y hacia fuera de ella. Este flujo ordenado de datos permite a las empresas obtener una serie de beneficios que redundan en una mayor capacidad de ganar en los mercados en que compiten e incrementar su rentabilidad.

Definitivamente dicho esfuerzo de integración no es una tarea fácil de justificarse ya que los beneficios aunque parecen muy prometedores, son difíciles de pronosticar y medir.

El concepto de integración de las diferentes aplicaciones no es nuevo. ERP, Planeación de Recursos Empresariales, es un concepto que el Grupo Gartner, en coordinación con sus clientes, creo a principios de los 90's para describir un

conjunto de aplicaciones empresariales enfocado a compañías manufactureras. -- Este conjunto de aplicaciones se diseñó para balancear funciones operacionales disperejas --. Balancear las funciones de Finanzas, Manufactura, y Distribución es crítico en las firmas manufactureras si estas empresas desean lograr la calidad de clase mundial que ellas juzgan necesaria para sobrevivir. El margen de error en un ambiente de alta competitividad global es una navaja muy delgada, dice Erik Keller. ERP provee de la metodología para aquellas empresas manufactureras que buscan lo más actualizado (state-of-the-art) en administración basada en computadoras.

De cualquier manera no se deben olvidar los diez mandamientos que debe cumplir toda buena empresa que no quiera ser de la enorme proporción de fracasadas en su intento de implantar un sistema para sus operaciones (Preston Blevins):

1. Debes conseguir y mantener el apoyo incondicional de la Gerencia.
2. Debes establecer responsabilidades que aseguren la exactitud de tus datos.
3. Debes establecer objetivos y medir su ejecución.
4. No debes colocar a los menos expertos en tus posiciones más críticas.
5. No debes de economizar en la educación de tu personal.
6. No debes forzar una implantación sin experiencia.
7. No trates de duplicar tu sistema informal en la computadora.
8. No darás un falso testimonio declarando que el ERP es un sistema procesador de datos.

9. No debes omitir tareas por tu prisa ni prolongarlas por comodidad.

10. No esperes que el ERP elimine todos tus problemas.

Sin duda alguna, uno de los grandes inhibidores del concepto de sistemas integrales es el problema de justificar económicamente estos proyectos, ya que de acuerdo con Falkner (1990):

- Se considera el retorno a la inversión en el corto plazo y no como una estrategia a largo plazo.
- Se hacen suposiciones, diseñadas para lidiar con la incertidumbre del futuro.
- Los beneficios se disminuyen, debido a lo difícil que es cuantificarlos.

El problema de justificar una inversión de este tipo en las empresas de manufactura parece no ser exclusivo de los sistemas de información integrales, sino que son muy similares a los esfuerzos por justificar proyectos de manufactura flexible y de automatización en general.

Las implantaciones de modernos sistemas integrales en las empresas de manufactura, son procesos costosos, largos y complejos. La evaluación del impacto de éstos se vuelve compleja debido a la cantidad de costos y beneficios, tanto cuantitativos como cualitativos.

Existen algunos autores que señalan las deficiencias de los modelos de ingeniería económica tradicionales cuando se trata de justificar proyectos como

estos en las organizaciones de manufactura, entre ellos podemos mencionar a Parsei (1993), Putrus (1990), Schwartz (1992) y Park (1988).

Sin embargo, algunos otros autores consideran que el análisis financiero es suficiente y que es una decisión gerencial el tomar en cuenta los beneficios no cuantificados, después de calcular el valor presente neto, o la tasa interna de retorno; tal como lo señala Kaplan (1986).

Falkner (1990) propone un modelo de decisión con múltiples atributos, que combina las metodologías tradicionales con otras dimensiones relevantes en el desempeño de la organización, como son Calidad, Competencia, Flexibilidad, Procesos, Inventarios, Escalabilidad, Diseño, Calidad de Vida y Riesgo.

Por su parte, Schwartz (1992) hace un análisis muy interesante acerca de los factores que típicamente se toman en cuenta para justificar estos proyectos (señala que normalmente la disminución de costos es el factor principal) y cómo deben analizarse los beneficios.

Además la problemática de justificar, algunos autores han señalado que el -- desarrollo de un plan estratégico para la introducción de un ERP requiere el desarrollo de modelos y técnicas de modelaje, para describir los procesos de negocio, sus funciones y los datos requeridos y sus relaciones en el sistema deseado -- (Mertins, 1991). Otros autores, como Clampa (1990), dividen las áreas de problemas -- para la implantación de un ERP en particular, y en

general de nuevas tecnologías, en tres grandes áreas: técnicas, de comportamiento humano, y de Liderazgo --. Quizás a veces se olvida que las tres son importantes, y en todo modelo de implantación deben ser consideradas.

En este trabajo se pretende mostrar un marco de referencia de la evaluación para seleccionar un Sistema ERP que sea consistente y éste basado en diferentes enfoques, y que sea práctico de utilizar para la gente que toma decisiones de inversión en sistemas de información y automatizaciones.

Por otro lado, también se pretende conocer lo que está sucediendo en la industria mexicana en algunos de estos aspectos, ya que ésta no puede mantenerse al margen de la utilización de este tipo de fenómenos, como lo está al margen de los mercados internacionales con los que compete.

Capítulo I ENFOQUE.

1.1 Antecedentes de la Industria Mexicana

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En los últimos años, México se ha ido alineando más a una economía global de mercado, en la que por su naturaleza de libre elección, son los consumidores los que van dictando que es lo que las organizaciones van a producir, en qué cantidades y cuándo lo van a producir. La privatización de algunas importantes paraestatales y la apertura para la creación de empresas con capital extranjero son síntomas de éstos cambios.

En éste modelo económico neoliberal, basado en principios del capitalismo, se brinda un importante espacio a organizaciones cuyo principal objetivo es el de generar un bienestar económico para sus trabajadores y para sus accionistas, tanto para corto como para largo plazo.

Algunos autores, como Goldratt (1991), señalan que -- la única meta de éstas organizaciones es la de generar dinero --. Este dinero generado por la organización se reparte entre los accionistas (quienes aportan el capital) y los trabajadores (quienes aportan su tiempo, esfuerzo y conocimientos). Esta capacidad de generación de dinero por parte de la empresa es la manera más segura de hacer que una empresa sobreviva y progrese.

Esta empresa tiene, además de ésta dimensión económica, una dimensión social en la que la empresa está sujeta a leyes y normas que le señalan las bases sobre las cuales puede lograr su objetivo económico. Además de estas leyes, muchas organizaciones pueden tener una auténtica responsabilidad social hacia los consumidores y la comunidad en general que también la hace tomar ciertas acciones al margen de un beneficio económico o una sanción legal.

Este trabajo se desarrolla dentro de éste marco general de la razón de ser de las empresas privadas, las discusiones sobre bondades o defectos de éste marco económico neoliberal en el que se encuentran las empresas mexicanas queda fuera del alcance de la misma.

1.1.1 Diversos Ambientes de Manufactura.

Las Industrias realizan un intercambio económico, al llevar a cabo una serie de actividades como son diseño, selección de materiales, planeación producción, aseguramiento de calidad, administración y mercadeo de bienes.

Las organizaciones de manufactura llevan a cabo una actividad fundamental, que las distingue de otro tipo de organizaciones, que es la Producción, que consiste en cambiar la forma, la composición, la combinación de materiales, partes o subensambles, con el fin de incrementar su valor.

Existe una diversidad de industrias de manufactura, por las materias primas que utilizan, los procesos que siguen estas materias primas, y desde luego los productos que manufacturan.

Por sus estrategias de producción, y con una alta relación a los modelos anteriores, las industrias se clasifican por APICS como:

- Fabricar para inventario (Make to stock)
- Ingeniería a la orden (Engineer to order)
- Fabricar a la orden (Make to order)
- Ensamble a la orden (Assemble to order).

Adicionalmente APICS propone tres grandes modelos para clasificar los diferentes tipos de industria de manufactura.

- Taller (job shop)
- Repetitivo.
- Flujo (continuo).

Diferentes ambientes de Manufactura.

	Taller (Job-shop)	Repetitivo	Flujo (continuo)
Organización de la planta	Variable por producto	Fijo por línea de ensamble	Fijo por planta
Rutas	Departamentos funcionales	Fijas por línea	Fijo por planta
Manejo de materiales	Montacargas	Bandas, contenedores	Bandas, tuberías
Mezcla de productos	Muchos productos	Productos similares	Productos similares
Volumen de producto en proceso de fabricación	Alto	Bajo	Bajo
Tiempo de fabricación	Largo	Corto	Corto, con corridas largas
Ejemplos	Aviones Herramientas, muebles	Ensamble de autos, llantas	Petróleo, acero, cemento

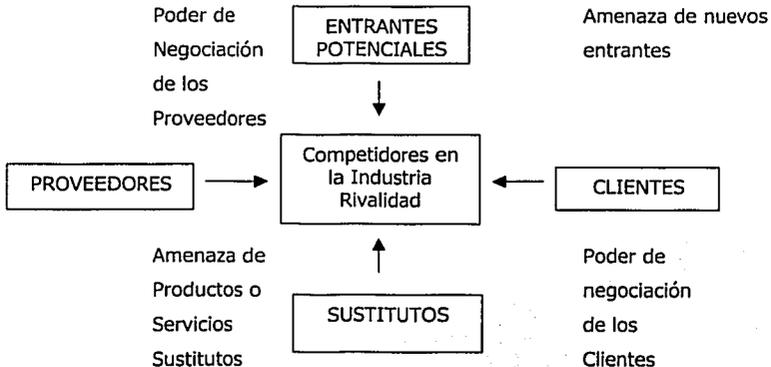
1.1.2 La Naturaleza Competitiva de la Empresa.

Para lograr sus objetivos, y de acuerdo al modelo económico en que nos basamos, la empresa se encuentra en un medio en el que encuentra diferentes fuerzas competitivas, de acuerdo a Porter (1991), que en conjunto determinan la intensidad competitiva, la rentabilidad de la industria, y la posición de empresa en el mercado.

Estas fuerzas son:

- La entrada de nuevos competidores
- La amenaza de productos y/o servicios sustitutos.
- El poder de negociación de los compradores
- El poder de negociación de los proveedores
- La rivalidad entre los actuales competidores.

Fuerzas competitivas de la industria.



Al enfrentarse a las cinco fuerzas, hay tres estrategias genéricas de éxito potencial para lograr la ventaja competitiva, que permitirá un mejor desempeño de la organización.

- Diferenciación de los productos, de manera que los clientes los perciban como únicos en el mercado.
- Enfoque o alta especialización, enfocando sobre un grupo de compradores, en un segmento de la línea de producto, o en un mercado geográfico.
- Liderazgo en costos, con una reducción de los mismos.

Los primeros dos elementos tienen que ver con la capacidad de obtener órdenes de los clientes, y el tercero de mantener costos competitivos. En general, una compañía puede ser competitiva para obtener órdenes de los clientes, por alguna combinación de los siguientes factores.

- Precio.
 - ⇒ Cumplimiento con las especificaciones.
 - ⇒ Percepción.
- Entrega.
 - ⇒ Rapidez.
 - ⇒ Confiabilidad.
- Flexibilidad.

- Diseño del producto.
 - Tecnología.
 - Opciones/rango.
- Servicio.
- Imagen.

Asimismo podemos calificar, dentro de una industria, a estos factores en dos categorías.

- Calificadores.- Factores que simplemente permiten competir en la industria, y que se requieren como mínimo por el mercado o bien por requerimientos gubernamentales.
- Gana-órdenes.- Factores que en un momento dado podrían ser diferenciadores para obtener la preferencia del cliente.

1.2 Los Sistemas ERP's (Enterprise Resource Planning)

Los software ERP están diseñados para modelar y automatizar la mayoría de los procesos básicos de una organización, desde la gestión financiera hasta la producción en el taller. Tradicionalmente, en una organización existen varios tipos de software o paquetes que realizan diversas funciones por separado. Estos sistemas son pensados para proveer un solo sistema que maneje todas las funciones de una corporación.

ERP es un software que brinda un espejo de la imagen de la mayoría de los procesos de una organización, desde la generación de una orden de venta, hasta la distribución de un producto.

De manera creciente los negocios son operados a escala global, con múltiples sitios de fabricación, distribución y socios situados alrededor del mundo. Las aplicaciones ERP están diseñadas para la gestión y la optimización del concepto de la cadena de suministro. Estas posibilitan la integración de diferente topología de Tecnologías de Información y protocolos de Transmisión Electrónica de Datos (EDI) a través de la empresa extendida. Esto posibilita un grado de flexibilidad sin precedentes cuando se debe configurar el sistema informático de una organización, su implementación y la posterior operación.

El potencial de este tipo de productos se comprende realmente cuando se aplican sus capacidades en una organización internacional con diferentes

unidades de negocios, que utiliza diferentes procesos operacionales y de producción, usando además fácilmente configuradas a la estructura particular de cada cliente, soportando operaciones multi-sitio centralizadas o descentralizadas.

Diversos analistas citan las siguientes razones por las cuales invertir en un sistema ERP:

- Reducción de dudas concernientes a la veracidad de la información.
- Mejoramiento de la comunicación entre áreas de producción.
- Reducción de duplicación de información.
- Provee una eficiente integración de los procesos comerciales.

1.2.1 ¿ Que es un ERP ?

Según Gartner Group. -- ERP no es solo un MRPII en una plataforma políticamente correcta. ERP representa un amplio espectro de funciones que intenta abarcar todas las entidades de una empresa. Requiere de la profundidad organizacional y funcional de una gran variedad de empresas de manera que se pueda examinar y modificar un concepto de empresa único --.

Otra definición, congruente con la primera, es la que maneja Glovia International. -- ERP es un sistema para la planeación, control y operación totales de una empresa --. Está diseñado para reducir el tiempo de respuesta, el ciclo de producción, optimizar la calidad, mejorar el manejo de activos, reducir los costos optimizando la comunicación y proviendo de herramientas de aplicaciones. ERP provee ligas con sistemas técnicos tales como diseño, planeación de procesos, control de procesos, manejo de materiales y pruebas, etc.; además facilita las ligas con otros sistemas tales como otras compañías, proveedores, clientes, hasta incluso el gobierno. Es un sistema integral, reporteador, cliente-servidor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.2 Historia de los ERP's

Seguramente la mejor forma de entender el ERP es rastreándolo desde sus ancestros donde piedras angulares de su estructura son el Manejo de Inventarios, el MRP, el Ciclo Cerrado del MRP y el MRPII. Y así nos ubicamos en la Revolución Industrial que inició en el Siglo XVII.

La Revolución Industrial

Richard Schonberger nos narra que la Revolución Industrial, iniciada más o menos en la mitad de los 1700's, engendró el sistema de fabricación mismo, con un sinnúmero de inventos principalmente Ingleses. El sello del sistema de fabricación es la eficiencia, que se lograba por la división del trabajo, intercambio de partes y alto volumen (economía de escala).

Amrine (et. al, 1975) comenta el origen de los primeros inventos. Primero en 1764 James Hargreaves inventó la máquina hiladora capaz de hilar 8 hilos a la vez; en 1771 Richard Arkwright, un barbero, estableció la primer fábrica de tejidos empleando una máquina hiladora accionada por la fuerza del agua, además se ganó la reputación de promover la eficiencia y el desarrollo del sistema fabril. En 1785 Edmund Cartwright, un clérigo inglés, patentó el primer telar accionado mecánicamente adoptada por la industria hasta 1811; pero el principio básico había sido desarrollado y la máquina desplazó el antiguo sistema de manufactura doméstica. En 1769 James Watt patentó su máquina de vapor, pero tuvieron que pasar casi 10 años antes de que se pudiese construir una grande, y hasta 1785 se introdujo en la industria de las telas de

algodón con grandes ventajas sobre las máquinas accionadas por agua. En 1785 un químico francés, Claude Louis Berthollet descubrió el poder blanqueador del cloro. El agente químico blanqueador blanqueaba la ropa en pocas horas y trabajaba tanto en días nublados como días soleados. Las primeras máquinas casi siempre eran de madera y era evidente que la maquinaria de metal para manufactura estaba limitada en su elaboración a no ser que hubiese algo disponible para construir tal máquina y mantenerla. En 1797 Henry Maudslay desarrolló la combinación de un apoyo corredizo, cambio de engranes y un desarmador de poder que hasta la fecha es una característica distintiva en muchas máquinas: el torno. El torno hizo posible que se pudiesen construir otras máquinas y se convirtió en un elemento extremadamente importante en el desarrollo y continuación de la Revolución Industrial. Fue hasta 1798, en que el Americano Eli Whitney, no diseñó una máquina, ni un proceso, pero ideó un sistema de manufactura intercambiable, que consistía en que las partes de cualquier ensamble pueden ser producidos con una tolerancia cerrada de manera que se puedan elegir al azar y ser ensambladas en un componente lo que redundó en mejoras en dependencia, confiabilidad, serviciabilidad y eficiencia productiva.

Schonberger luego nos cuenta que los nuevos diseños normalizados de componentes de Whitney dieron lugar a la necesidad de manejar Inventarios de Trabajo en Proceso (WIP), además de inventarios de producto final y de materia prima; el costo y la monserga de planear y controlar inventarios de WIP se justificaron con entregas rápidas, desde el momento que el producto se manejo completándolo parcialmente antes de que el cliente lo ordenara.

En la primera mitad del siglo XX, la productividad americana superó nuevamente al resto del mundo. El avance más importante en la administración industrial en ese período se dio gracias a la administración científica ideada por Taylor, y a la medición de tiempos y movimientos de Frank y Lillian Gilbreth, entre otros.

Después de la Segunda Guerra surgió Japón con la producción de autos, cámaras, electrónica y otros artículos producidos repetitivamente por ser de alto volumen.

Nace el MRP

En los años 60's, dado el desarrollo de la computadora, un extenso sistema de administración de la manufactura computarizado conocido como planeación de requerimientos de materiales (MRP) se desarrolló en los Estados Unidos y se difundió a toda la industria en los 70's gracias a Joseph Orlicky (1975), George Plossl, Oliver Wight y APICS (Sociedad Americana para el Control de Producción y Materiales); el MRP no descolló como la administración científica, pero tuvieron algo en común, los dos fueron americanos.

Le siguió el Ciclo Cerrado del MRP

Y así, mientras se difundía el MRP, un gran número de compañías involucradas y con inquietudes cada vez mayores fueron innovando mejores técnicas, muchas veces en base a prueba y error, y la información de lo que trabajó bien y lo que no trabajó se regó rápidamente como pólvora. Así es como se encontró

que el MRP daba mejor resultado si se le agregaban funciones como compras, capacidad y algo de finanzas retroalimentando el proceso regenerativo del MRP. Ya no se conformaban con sólo la planeación de los materiales con fechas y cantidades con el objeto de minimizar la inversión de los inventarios e identificar y dar seguimiento a los faltantes de las órdenes. Fue en algún momento de los 70s que surgió a la luz el concepto modificado del MRP llamado Ciclo Cerrado del MRP (Closed Loop MRP).

Luego nació el MRPII

Tiempo después, ante la insistencia de la industria que exigía más integración, algo más que sólo transacciones, algo más poderoso en que fundamentarse para tomar decisiones provocó el surgimiento del MRPII - Planeación de Recursos de manufactura. Don Ralston, un consultor en administración de operaciones en Londres, describe como por 1980 Oliver Wight, siempre al frente de las jugadas, fue quien le dio un giro al uso del MRP, agregándole funcionalidad que permitiese planear y controlar muchos de los recursos asociados a la manufactura. Toda compañía consultora y de programación atendió al llamado del MRPII, y así se inició una cruzada para su promoción.

Se empieza a gestar el ERP

Como es de suponerse, ningún sistema humano surge espontáneamente, todo ha sido producto de la evolución de conceptos, necesidades, tecnología.

Para principios de los 80's la situación en la administración industrial estaba de forma que en Estados Unidos eran más hábiles en la administración de la manufactura por lotes porque el MRP fue inventado en EEUU; en cambio Japón era más hábil en la administración de la manufactura repetitiva porque el sistema Justo a Tiempo (JIT) se desarrollo allá. En Europa la industria empleaba poco MRP o JIT pero tenía gran diversidad de otros instrumentos de administración.

Entonces, el MRPII como protagonista recibió en el escenario al Justo a Tiempo y también a CIM, a EDI y tecnología como Cliente/Servidor. Según Preston Blevins -- gracias a estudios e investigaciones realizados por compañías manufactureras que producían y administraban en base a proyectos, principalmente de defensa y aeroespaciales, buscando mejorar el MRPII, absorbieron nuevas técnicas comprobadas que pudieran beneficiar sus operaciones; tales fueron, como es de suponerse, el Justo a Tiempo, CIM y procesos orientados a proyectos --.

No obstante estas grandes modificaciones, el sistema se continuó llamando MRPII cuyo alcance original ya no definía adecuadamente la herramienta administrativa hasta ahí desarrollada y mucho menos la deseada. Años después dos firmas analistas de información tecnológica, Gartner Group y AMR, se lanzaron a la misión de definir la nueva generación de sistemas de administración de recursos. Su enfoque se orientó hacia los aspectos técnicos de la nueva generación.

1.3 FINANCIAMIENTO E INVERSIÓN.

Las dos decisiones financieras más importantes que enfrenta toda empresa son: las decisiones de financiamiento, y las decisiones de inversión (Rao, 1989, pag. 18)

Para lograr sus metas la empresa debe obtener dinero a través de fuentes de financiamiento como pueden ser la emisión de acciones que incrementen el capital, o bien solicitar un préstamo. Existe una diversidad de opciones, por las que la empresa obtiene fondos, el detalle de éstas opciones queda fuera del alcance de éste trabajo.

Por otro lado, la empresa debe invertir en activos para poder producir bienes y servicios. Se deben tomar decisiones con respecto a qué activos comprar, y que mezcla de activos (caja, cuentas por cobrar, e inventarios) se deben mantener para facilitar que la empresa logre los mejores resultados.

Así, la empresa adquiere fondos de una fuente de financiamiento, invierte en una mezcla de activos, y espera recibir utilidades al paso del tiempo, que son el pago a las fuentes de capital. Este proceso es simultáneo, continuo y cíclico.

En años en los que el entorno económico no es favorable, como ahora en México, cuando el proceso de seleccionar en que invertir se vuelve más detallado y las justificaciones de inversión se cuestionan más.

Capitulo II LOS SISTEMAS ERP´s

2.1 Características de los sistemas ERP´s

ERP transforma a la empresa en administradora de su información.

En el pasado la información únicamente se usaba como referencia o como un simple reporte. Hoy en día con los ERP´s las empresas le dan un tratamiento diferente a la información para satisfacer sus necesidades en la toma de decisiones de la misma. La información adquiere un valor incalculable ya que la comparten y la usan todos los niveles de la organización sin necesidad de disgregarla o disiparla.

Los ERP´s transforman a las empresas en Empresas Globales

Los ERP´s entre sus funciones básicas es cubrir a las compañías a lo largo y ancho en todos los procesos de negocios, sin importar que tan compleja pueda ser la operación de la misma, (con varias divisiones, diversas localidades, diversos negocios). El ERP integra toda esta diversidad en un solo concepto de compañía integral.

ERP refleja la integración natural dentro de una empresa.

Entendiendo las diferentes formas en las que las empresas están estructuradas y organizadas, la función de integración es una moda, que a lo largo de los años todas las compañías han intentado aplicar dentro de sus procesos y sistemas, pero no habían logrado buenos resultados, ya que poseían una gran heterogeneidad de sistemas y hablar de integración era imposible. Los ERP´s han logrado fijar las bases para lograr que las organizaciones funcionen por procesos y en equipos de trabajo las diversas áreas involucradas en un proceso. Los ERP´s proveen de herramientas para optimizar, soportar y reconciliar los conflictos que pudiese haber en las metas de las diferentes funciones de las compañías.

Los ERP´s funcionan sobre la base de Modelo de Procesos.

Las empresas en las condiciones de medio ambiente y organizacionales actuales se hacen más complejas, la globalización y la competitividad producen que las organizaciones cambien, improvisen para afrontar estas situaciones, pero tienen que considerar la habilidad y capacidad de adaptarse al cambio de manera rápida en todas sus áreas. Para lograr esto con éxito y sin sufrir violentamente dentro de

sí mismas los ERP's utilizan el modelado de procesos el cual permite una correcta comprensión y sensibilización de las características de la estructura y el dinamismo de los negocios.

Los ERP's transforman a las empresas de Tiempo Real.

Permiten registrar en línea cualquier transacción de negocios, así mismo actualiza los archivos de Datos Maestros. Esto ha permitido elevar la eficiencia y productividad, promover el concepto de Justo a Tiempo (JIT) a toda la organización.

Los ERP's promueven que la Estrategia de Tecnología de Información forme parte de la Estrategia de negocios.

En la actualidad el papel de las áreas de Tecnología de Información o Sistemas es formar parte de la Estrategia de Negocios, para ofrecer una ventaja competitiva. Los negocios crecen, cambian, se hacen complejos, inciertos y es precisamente por todos estos puntos que las áreas de Tecnología de Información necesitan soportar las Estrategias de Negocio.

Los ERP's se aproximan a los procesos de Manufactura para incrementar el rendimiento de estas áreas.

El ERP provee de plataformas básicas para ligar con los dispositivos técnicos y herramientas que participan en el proceso de manufactura, esto con la finalidad de tener un mejor aprovechamiento de todos los recursos. (MRP II, ISO 9000, WCM, JIT, TQM)

2.2 Ejemplos de ERP's

Ahora más que nunca las empresas de todos tipos y tamaños, deben estar presentes en le mercado global, donde la competencia es dura y el consumidor exige mayor valor a cambio de un precio menor.

En un medio así, escoger el software empresarial apropiado para administrar una organización que optimice los procesos de trabajo, planifique las actividades con eficacia y permita acceder la información en tiempo real, significa reducir costos, mejorar la atención a los clientes e incrementar su habilidad para competir en nuevas áreas. Por lo anterior se muestran ejemplos de los principales ERP's en el ámbito mundial, podríamos hablar de muchos, pero los más importantes y sobresalientes son tres: SAP, Oracle y JDEdwards.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

SAP

Fundada en 1972 y con sede en Walldorf, Alemania, SAP es la cuarta compañía mundial en ventas de software en el mundo, y líder mundial en el mercado de soluciones integradas de negocios.

Con tecnología innovadora y una sólida experiencia de negocios, SAP provee a sus clientes con soluciones escalables que le permiten mejorar continuamente con más de 1,000 procesos de negocio considerados como las mejores prácticas empresariales.

SAP emplea a más de 22,300 personas en más de 50 países, quienes brindan apoyo y servicio de primer nivel a más de 12,500 compañías usuarias de las soluciones SAP alrededor del mundo.

Los productos de SAP se han convertido en poco tiempo en el software de Negocios Líder en el Mercado, al contar con una participación del 36 por ciento a nivel global. (IDC, 1999)

Su producto columna vertebral es el conocido como R/3 que es una aplicación de negocios funcional, construida con una estructura modular completamente integrada, flexible y escalable, que le permite el manejo integrado de la información en tiempo real, en múltiples localidades, idiomas y monedas. Su diseño contempla los estándares de la industria en sistemas abiertos e interfase gráfica de usuario.

Con su amplia funcionalidad y alto nivel de integración, el sistema R/3 cubre todos los requerimientos que las empresas pueden necesitar, incluyendo las áreas Financiera, Comercial, Manufactura, Logística y Recursos Humanos.

Sus aplicaciones están desarrolladas para satisfacer los requerimientos específicos de las industrias verticales: Comercio, Productos de Consumo, Servicios Financieros, Manufactura, Automotriz, Electrónica y de Alta Tecnología, Farmacéutica, Construcción, Petróleo y Gas, Química, Sector Público, Servicios Públicos, Telecomunicaciones y Salud, entre otras.

Además, con sus nuevos productos de la "Nueva Dimensión" las empresas pueden integrar sus operaciones con proveedores y clientes a través de la Cadena de Suministro, automatizar y hacer más eficiente la relación con sus clientes, así como analizar múltiples fuentes de información para tomar mejores decisiones en el ámbito ejecutivo, gerencial y usuario final.

El sistema R/3 corre con la mayoría de las plataformas tecnológicas disponibles en el mercado: UNIX, Windows NT, IBM AS/400, Mainframe IBM OS/390, y con las bases de datos Oracle, Microsoft SQL-Server, Informix e IBM DB2. Su estructura le permite añadir nuevos usuarios y módulos y activar funciones adicionales a medida que las empresas crecen, de manera que el Sistema R/3 siempre está a su medida. R/3 cuenta con interfases estándar para integrar aplicaciones de terceros y desarrollos internos, de manera que la información que usted requiere, siempre esté disponible. Además, cuenta con herramientas de desarrollo, y funcionalidad

para realizar transacciones vía Internet e Intranet, acelerando el comercio electrónico de su compañía alrededor del mundo.

Las aplicaciones que componen el Sistema R/3 de SAP con los siguientes:

- HR Recursos Humanos
- FI Contabilidad Financiera
- CO Costos
- IM Inversiones de Capital
- TR Tesorería
- SD Ventas y Distribución
- PM Mantenimiento
- MM Manejo de Materiales
- QM Control de Calidad
- PS Proyectos
- PP Producción
- PP.PI Producción en Industrias de Procesos
- EC Control de Empresa
- WF Workflow

"Nueva Dimensión de Productos SAP"

SAP Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)

SAP Business Information Warehouse (Datawarehousing)

SAP Strategic Enterprise Management (Planeación y Simulación de Negocios)

SAP Supply Chain Management (Administración de la Cadena de Suministro)

SAP APO Advanced Planner and Optimizer (Planeación Avanzada para la toma de decisiones en tiempo real y para la ejecución de procesos)

SAP Business-to-Business Procurement (Abastecimientos empresa-empresa con tecnología Internet)

SAP LES Logistics Execution System (Manejo de Almacenes y de Logística de Transportes)

SAP Customer Relationship Management (Administración de la Relación con Clientes)

ORACLE

Fundada en 1977 y con sede en Redwood Shores, California Estados Unidos de Norteamérica, Oracle es la segunda compañía mundial de software en el mundo, y líder mundial en el mercado de Bases de Datos, Soluciones de Comercio Electrónico. (e-business)

Oracle emplea a más de 43,000 personas en más de 145 países alrededor del mundo, quienes brindan servicios de venta de productos, consultoría, capacitación y servicio de soporte de primer nivel a más de 18,000,000 compañías usuarias de los productos de Oracle.

Su principal producto es su Base de Datos Relacional que lleva el mismo nombre de la compañía, dentro de la gama de productos posee una de las herramientas más poderosas para integrar su sistema ERP's con la cadena de suministro, el comercio electrónico sin necesidad de tener que desarrollar interfases, es la suite nombrada Oracle 8i que comprende toda la gama de productos necesarios para proveer a sus clientes la integración total que la competitividad actual les exige.

Los productos de Oracle 8i poseen las siguientes características: ser integral, flexible, amigable al usuario final, modular, escalable, la información esta disponible siempre en tiempo real.

Oracle 8i con su funcionalidad y alto nivel de integración, cubre todos los requerimientos que las empresas pueden necesitar, incluyendo las áreas Financiera, Tesorería, Control de Viajes (empleados), Comercial, Manufactura, Logística, Recursos Humanos, Comercio Electrónico, Administración de la Relación

con Clientes, Cadena de Suministro, Inteligencia de Negocio, Abastecimientos por Internet.

Sus aplicaciones están desarrolladas para satisfacer los requerimientos de cualquier tipo y tamaño de industria (Comercio, Productos de Consumo, Servicios Financieros, Manufactura, Automotriz, Electrónica y de Alta Tecnología, Farmacéutica, Construcción, Petróleo y Gas, Química, Sector Público, Servicios Públicos, Telecomunicaciones y Salud, etc.)

Oracle es la primera compañía en el ámbito mundial que desarrolla una solución de Internet, que utiliza los datos generados por sus demás aplicaciones desarrolladas, que va desde su base de datos, desarrollo de aplicaciones, herramientas de toma de decisiones y su aplicación empresarial (ERP's).

El sistema Oracle 8i corre con la mayoría de las plataformas tecnológicas disponibles en el mercado: UNIX, Windows NT, IBM AS/400, Mainframe IBM OS/390, y con las bases de datos Oracle, Microsoft SQL-Server, Informix e IBM DB2.

Oracle ha basado sus productos en Estándares de industria abiertos para asegurar que sus clientes no estén sujetos a un solo proveedor de tecnología.

Las aplicaciones que componen el Sistema Oracle 8i son los siguientes:

Recursos Humanos

Finanzas / Costos

Activos

Tesorería

Ventas / Distribución

Mantenimiento

Proyectos

Inventarios

Control de Calidad

Producción

Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)

Datawarehouse

Supply Chain Management (Administración de la Cadena de Suministro)

Business-to-Business (Abastecimientos empresa-empresa con tecnología Internet)

Customer Relationship Management (Administración de la Relación con Clientes)

J.D. Edwards

Fundada en 1977 por Jack Thompson, Dan Gregory y Ed McVaney en Denver Colorado. Las soluciones de J.D. Edwards son un conjunto de herramientas y tecnologías inherentes en todas sus soluciones de software empresarial. Las soluciones de J.D. Edwards están innovando la manera en que los profesionales de negocio puedan satisfacer los requerimientos de éste, haciendo frente a los constantes cambios del mercado rápido y eficientemente. Sus soluciones contienen aplicaciones de planeación y ejecución para la Cadena de Suministro, las áreas de Finanzas, Distribución, Manufactura y Recursos Humanos, así como servicio a Clientes, Comercio Electrónico y Abastecimientos.

J.D. Edwards cuenta aproximadamente con 6,000 clientes y 5,000 empleados en el ámbito mundial.

OneWorld Xe de J.D. Edwards es un paquete de software multinacional, centralizado en redes y orientado a objetos, que ofrece a sus clientes la flexibilidad de adaptar rápidamente sus procesos de negocios para satisfacer las demandas de mercados, así como la habilidad de capitalizar en las funcionalidades más modernas y los costos más bajos que ofrecen las tecnologías emergentes.

OneWorld, ofrece una arquitectura de objetos distribuidos, y un motor avanzado de reglas de negocios que trascienden la tecnología tradicional cliente/servidor.

Ofrece una arquitectura flexible, aplicaciones pre-integradas e interoperabilidad para permitir un verdadero nivel de colaboración.

J.D. Edwards ofrece una funcionalidad robusta en software empresarial en las áreas de finanzas, manufactura, distribución / logística y recursos humanos, administración de relaciones con el cliente, abastecimientos y cadena de suministros vía Internet desde planeación y programación, hasta su ejecución. La compañía también ofrece soluciones específicas para compañías en las Industrias de Producción Industrial, Consumidor y de Servicio. Estas incluyen, entre muchas otras las Industrias de metales fabricados, automotriz, bienes empacados para el consumidor, farmacéuticos, electrónica, energía, químicos y otras disciplinas de manufactura, operaciones de arquitectura, ingeniería, construcción, minería y bienes raíces; y servicios públicos tales como gobierno, educación, obras públicas y organizaciones sin fines de lucro.

El sistema OneWorld soporta las siguientes plataformas: Alpha, Sun Solaris; y servidores Intel Windows NT, HP 9000, RS/6000, AS/400 y con las bases de datos Oracle, Microsoft SQL-Server, Informix e IBM DB2.

Las aplicaciones que componen el Sistema OneWorld son las siguientes:

Enterprise

Finanzas

Proyectos

Activos Capitales

Recursos Humanos

Procurement

Gastos de Viaje

Adquisición de Capital

Activos operativos

Foundation

Marketplace

Cadena de Abastecimientos Activa (Supply Chain)

Manufactura

Distribución

Logística

Administración Activa de Relaciones con el Cliente (Customer Relation Management (CRM))

Obtención Activa (Business to Business)

Administración Activa de Conocimientos (Business Intelligent)

2.3 Cadena de Suministro

En los años '70 las operaciones de fabricación se enfocaron en eficiencias internas. Los fabricantes planeaban la producción en lotes de tamaño ideal, almacenaban productos terminados, y despachaban productos a los clientes cuando recibían una orden de compra. Excepto por la materia prima, la cadena de suministro era confinada dentro de las cuatro paredes de la fábrica.

Durante los '80 los fabricantes empezaron a utilizar procesos internos como base para la ventaja competitiva. Los fabricantes se concentraron en mejorar las entregas y la calidad del producto. Los sistemas de producción Just-in-Time (JIT) comenzaron a implementarse para mejorar eficiencia.

JIT pone énfasis para involucrar al cliente en el sistema de programación de la producción y una estrecha colaboración con proveedores para asegurar la alta calidad de los componentes, y entrega a tiempo. El proveedor fue entonces integrado firmemente a la cadena de suministro. Por lo tanto ya en los años 80, JIT comenzó a focalizar la visión de los especialistas en sistemas de producción en problemáticas que se expandían a las paredes de la fábrica, para así lograr involucrar al cliente y al proveedor.

Hoy en día, los fabricantes especializan sus operaciones para ganar ventaja competitiva. En términos de proveer dirección en cadena, ERP busca la conexión entre proveedores, manufactura, distribución y clientes. Debido a la constante reducción de tiempo entre las órdenes de un cliente y la subsiguiente entrega del

producto. Los consumidores intermedios están pidiendo a sus proveedores que hagan ahora mucho más de lo que hacían antes.

ERP dará a cada una de las disciplinas una visibilidad completa dentro de la cadena de suministro, de manera que todos los grupos puedan trabajar juntos y entiendan sus objetivos comunes. Este tipo de metodología tiene algo en común con las prácticas de ingeniería concurrente que unen una variedad de disciplinas.

Algunos proveedores, por ejemplo, están diseñando productos no planeados para clientes de último aviso. ERP permitirá a la cadena de proveedores, responder a las solicitudes de cotizaciones u otras necesidades de sus clientes con mayor rapidez.

Los sistemas deben ser capaces de proporcionar una integración completa en cuatro actividades cruciales:

Planeación – la habilidad de anticipar el futuro y responder a situaciones cambiantes.

Optimización – la habilidad de planear o llevar a cabo actividades de la cadena de suministro con la mayor eficacia.

Ejecución – la habilidad de automatizar su cadena de suministro y ejecutar planes con parámetros predefinidos de manera óptima.

Medición del desempeño – la habilidad de definir indicadores de desempeño clave y darles seguimiento.

Estas actividades deben lograrse de manera automática a través de cada proceso de negocio: diseño de la cadena de valor, planeación fuentes de abastecimiento,

manufactura, entrega y atención a clientes. Todos los niveles de la organización: estratégicos, tácticos y operativos, deben tener acceso a la información para tomar decisiones.

Durante los siguientes años, la visibilidad de los proveedores de empresas manufactureras llegará a ser tan clara como aquella que tenían sobre una planta de manufactura cautiva. Las órdenes de clientes ofrecerán a cada vez mayor variedad de recursos de manufactura internos y externos.

Como resultado, los proveedores necesitarán involucrarse finalmente en todos los aspectos de la funcionalidad del ERP. Tendrán, en esencia, las mismas demandas sobre ellos como las tienen sobre sus clientes. Las compañías que no puedan convertirse en socios flexibles con sus clientes se van a ver en muy serios problemas.

El área de Distribución es con frecuencia el eslabón descuidado en la cadena de suministro de manufactura. El ERP ayudará a determinar a las compañías qué es mejor, si cubrir una orden con existencias disponibles, o producirlas.

Algunos beneficios a considerar con la Cadena de Suministro:

Con pronósticos dinámicos y precisos, usted puede identificar las señales de cambio en los patrones de la demanda tan pronto como sea posible, reducir su inventario, mejorar la administración del ciclo de vida del producto y mejorar la utilización de sus activos.

Si usted sincroniza la demanda volátil con la planeación de su oferta, usted puede incrementar los niveles de Servicio al Cliente para que mejore sus niveles de

inventario, eficientar la utilización de sus recursos y ayudar a los proveedores en la cadena de suministro a obtener beneficios similares.

Si el empresario recibe en tiempo real las señales de alerta sobre cambios o problemas, desde un cambio en la tendencia de la demanda hasta las fallas de la maquinaria, usted puede tomar acciones correctivas muy ágilmente que les asegurarán la entrega a tiempo y la satisfacción de sus clientes.

2.4 Comercio Electrónico

Es claro que Internet ha venido a cambiar la forma tradicional de hacer negocios y su poder en el mercado es ampliamente reconocido por las empresas que pretenden competir en la nueva economía de Internet.

En los últimos años las tecnologías de información se han desarrollado exponencialmente, teniendo como función la aplicación de las mismas en los diferentes procesos dentro de las empresas, para hacerlos eficientes y obtener una ventaja competitiva. Un proceso muy importante donde se pueden y se están aplicando actualmente las tecnologías de información dentro de las organizaciones es en el servicio de venta de los diferentes productos y/o servicios, obteniendo una relación empresa-cliente más cercana y más efectiva.

Con Internet, las distancias geográficas se eliminan y las barreras de tiempo y espacio desaparecen. El consumidor tiene acceso instantáneo a productos de cualquier parte del mundo con sólo una computadora conectada a través de un módem a la red internacional o www. Con Internet la interacción con el cliente ahora no requiere de un espacio y/o relación física, lo cual obliga a las empresas a replantear las estrategias de servicio. El cliente puede realizar cualquier transacción que desee en cualquier lugar a cualquier hora.

Asimismo, con Internet las empresas pueden tener acceso a los mercados de todo el mundo, ampliando sus segmentos de mercado y agrandando su alcance, en medio de una competencia que anteriormente no tenía o no existía.

Lo anterior tiene como resultado un fuerte impacto en el servicio de venta de las empresas y en el comportamiento del consumidor, ya que:

- El cliente espera y debe tener acceso instantáneo y en forma real a la información que desea.
- Los procesos de interacción con el cliente son en tiempo real para ofrecerle al cliente un mejor servicio y una respuesta instantánea.
- El tiempo de respuesta para la mayoría de los procesos se reduce casi totalmente.

Para entender el impacto de Internet en la organización y desarrollar una estrategia acorde, primero es necesario entender los procesos de interacción que tienen los clientes con la empresa.

MAPA DE CICLO DE SERVICIO

El mapa de ciclo de servicio es una herramienta que permite identificar estos procesos de interacción y entender profundamente la experiencia del cliente. A continuación se presenta un modelo de ciclo de servicio aplicable a cualquier tipo de organización. Este modelo puede adecuarse al giro de la organización:

- Búsqueda de información.
- Pedido
- Facturación
- Cobranza
- Entrega del producto
- Servicio post-venta

Pero ¿qué es Comercio Electrónico? Según la AMECE (asociación Mexicana de Estándares para el comercio Electrónico) es -- la relación entre personas o empresas, basada en el uso de un sistema de cómputo y en la tecnología de telecomunicaciones, con el propósito de llevar a cabo operaciones comerciales de bienes y servicios --. Las ventajas que se obtendrán con el comercio electrónico son muchas, como mejorar la atención a clientes, adelantarse a la competencia, modernizar las operaciones comerciales y mejorar el posicionamiento. El principal objetivo será la generación de nuevas oportunidades que permitan elevar sus ventas, reducir inventarios y mantener bajos los costos de abastecimiento de sus productos.

Las compañías deben de incursionar en el área de tecnologías de información y contemplar este nuevo servicio a los clientes dentro de sus estrategias ya que día a día está creciendo tanto la oferta por parte de las organizaciones, como esta demanda por parte de los clientes.

Crear una nueva estrategia de comercialización de los productos o servicios que ofrece una compañía, vía comercio electrónico, genera una gran ventaja competitiva muy eficaz. También amplía exponencialmente los segmentos de mercado y el alcance a donde se puede llegar. El proceso de transformación y adaptación de las empresas a esta nueva tendencia es muy sencillo y relativamente bajo en costo para los grandes beneficios que se pueden obtener.

2.5 Cadena de Valor

Hoy en día los mercados demandan a la dirección de las diferentes empresas asociadas a la producción una visión comprensiva desde la cadena de suministro hacia la posición del cliente para obtener una ventaja competitiva.

La cadena de valor es un modelo propuesto por Porter, para analizar la cadena de suministro. Este modelo asume que las variadas actividades individuales que se llevan a cabo en una compañía contribuyen todas al valor de ella y proveen oportunidades para lograr una ventaja competitiva a través de la diferenciación. La cadena de valor identifica cada una de las actividades singulares y sus interrelaciones.

Es un modelo muy interesante usado para entender los roles y vínculos entre proveedores, fabricantes, contratistas, distribuidores y clientes.

Porter sugiere que una mayor comprensión de las capacidades estratégicas de la organización puede lograrse analizando los costos y el valor agregado por las diferentes operaciones.

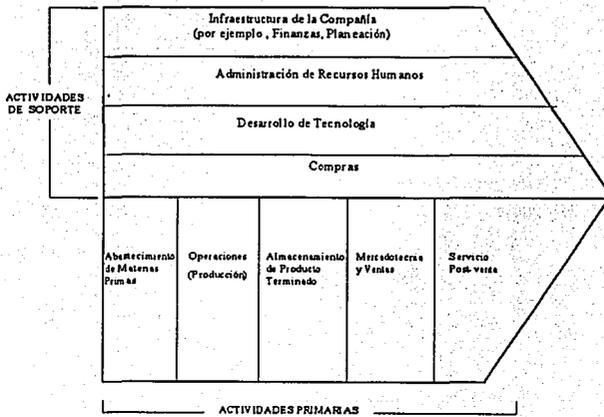
Básicamente el argumento es: aquellas operaciones que agregan valor al producto o servicio considerado, deben ser llevadas a maximizar ese valor agregado. A su vez, las operaciones que no agregan valor deben ser transformadas para que lo hagan o deben ser desechadas.

La tecnología de la información está transformando la manera de funcionar de las empresas; está afectando a todo el proceso mediante el cual una empresa crea los productos. Es más, está redefiniendo el producto en sí: el conjunto integral de

bienes físicos, servicios e información con que las empresas proporcionan valor a sus clientes.

El concepto de "cadena de valor" permite subrayar el papel que está representando la tecnología de la información en el terreno de la competencia. Dicho concepto divide la actividad general de una empresa en actividades tecnológicas y económicamente distintas a las que se denomina "actividades creadoras de valor".

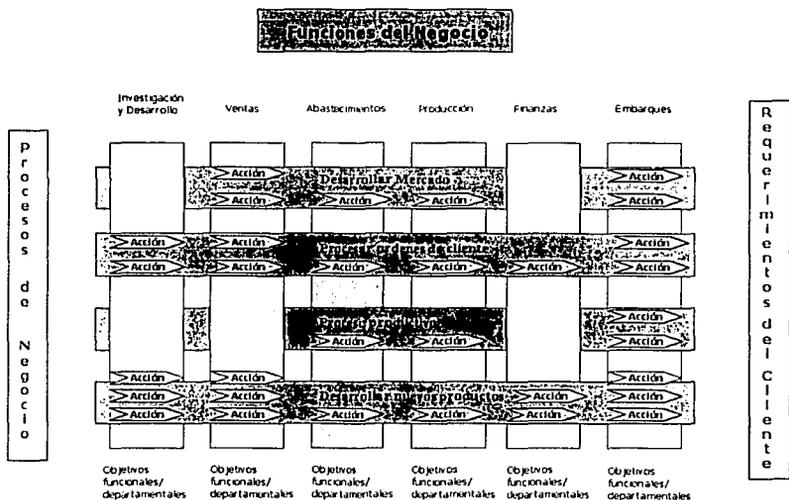
Las actividades creadoras de valor de una empresa se clasifican en nueve categorías genéricas (ver figura). Las actividades relativas a la creación física del producto, a su comercialización y distribución entre los clientes, así como las de apoyo y servicio postventa, se denominan actividades primarias. Las que proporcionan los factores de producción y la infraestructura que posibilita el funcionamiento de las actividades primarias se llaman actividades auxiliares. Toda actividad emplea factores de producción comprados, recursos humanos y cierta combinación de tecnologías. La infraestructura de la empresa, en la que se incluyen la dirección general, la asesoría jurídica y la contabilidad, sirve de soporte a toda la cadena.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2.6 Funciones y Procesos de Negocio

Dentro de una empresa podemos identificar agrupamientos de actividades con un fin particular. Entre estos agrupamientos podemos señalar las funciones y los procesos de negocio.



Las funciones tienden a cubrir un aspecto de la misión de la empresa y son de naturaleza estática, y no tiene puntos claros de inicio y terminación definidos. Una función de negocios puede componerse de otras funciones de negocios, utilizamos normalmente un sustantivo o un gerundio. Una relación básica de las funciones de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

una empresa es la división departamental existente, pero las subfunciones están más relacionadas con subprocesos y con actividades concretas.

Los procesos de negocio son una serie de acciones que toman una entrada, le agregan valor y producen una salida para un cliente externo o interno. Son una secuencia de acciones repetitivas que se caracterizan por tener entradas mensurables, actividades que agregan valor y salidas medibles. Los procesos de negocio tienen un objetivo determinado, así como inicio y fin que puede ser claramente establecido. Normalmente identificamos a los procesos y subprocesos mediante un verbo y un sujeto que mejor describan la colección de actividades y decisiones ordenadas contenidas en el proceso.

Algunos procesos que podemos considerar como ejemplo son: Desarrollo de Estrategias, Inversión de Fondos, Proveer materias primas, etc.

En los últimos tiempos en diversas compañías ha existido un cambio en la manera de analizar las operaciones del negocio, pues ahora en lugar de enfocarse sobre las acciones que existen en las funciones del negocio (visión vertical) se están orientando a canalizarlas sobre los procesos de negocio horizontales, que son los que dan un resultado final al cliente.

2.7 Niveles de Integración de la Información.

Es preciso señalar que la información puede "integrarse" con diferentes herramientas o técnicas y que el grado de integración depende precisamente de éstas técnicas o medios de integración.

El impacto en las prácticas de negocio, puede depender también de este grado de integración, así como los costos en que se incurren por la utilización o no-utilización de éstas técnicas y herramientas.

En general, cuando arrancamos dentro de un mismo sistema una transacción "A" como resultado de una tarea dentro de un proceso de negocio, y el resultado de esa transacción es de utilidad dentro de algún otro proceso o subproceso de negocio por medio de una transacción "B", asumiendo que los procesos y subprocesos "A" y "B" se apoyan en transacciones de sistemas de información; entonces tenemos diferentes escenarios de integración.

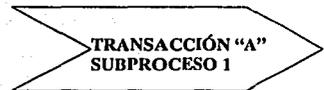
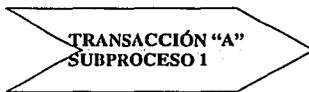
Grados de Integración

Existen muchas alternativas y variantes para la comunicación de datos entre dos sistemas, basadas en diversas tecnologías y herramientas.

A continuación se mencionan algunos escenarios básicos que son los más comunes de encontrar en las aplicaciones. Estas pueden tener algunas variantes de acuerdo a la tecnología y herramientas utilizadas.

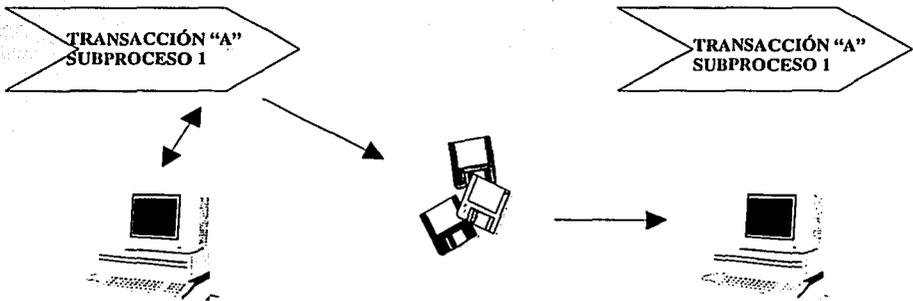
Recaptura

Descripción	No existe una comunicación automatizada entre las dos transacciones y el resultado de "A" es necesario recapturarlo al ejecutar la transacción "B".
Variantes	La manera de obtener la información para recapturarlo en el otro, puede ser en papel, mediante un reporte, leer el dato y capturarlo con las dos aplicaciones ejecutándose al mismo tiempo, etc.
Ventajas	Ninguna.
Desventajas	Errores en la recaptura, la información no estará actualizada. Trabajo doble. Este es el más limitado medio de integración de información.



Transferencia de datos.

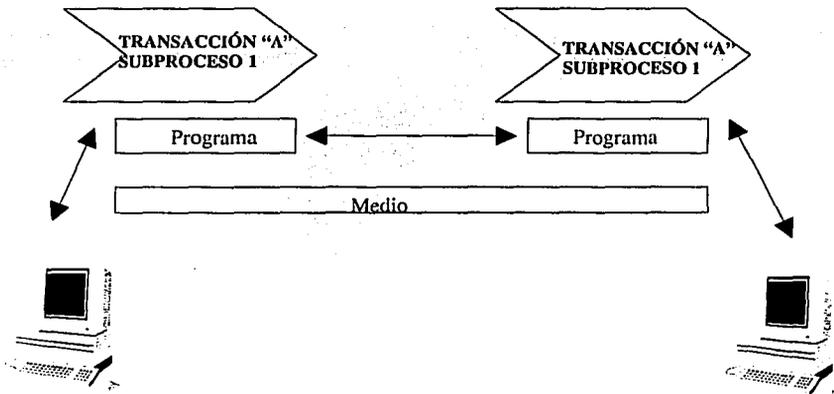
Descripción	Existe una transferencia electrónica de datos entre dos ambientes por medio de un archivo intermedio. Los resultados de la transacción "A" se dejan en un formato que "B" pueda interpretar, pero no existe una actualización de base de datos directamente.
Variantes	Mismo sistema de cómputo, o diferente sistema vía transferencia de archivos por medio de protocolo de comunicaciones común. Esta actualización puede ser diaria, o en períodos más cortos de tiempo. La actualización también puede ser arrancando por medio de un disparador, es decir un evento específico previamente definido para arrancar la actualización.
Ventajas	No existe recaptura de información.
Desventajas	La información no se encuentra en línea, al ser proceso batch, es decir, solamente en algunos momentos la información se encuentra sincronizada.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Comunicación programa a programa.

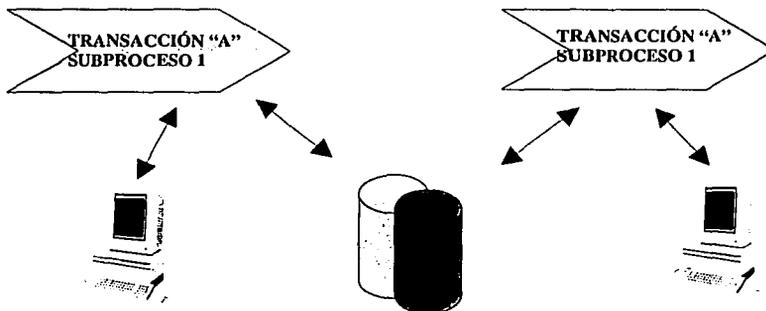
Descripción	Los programas de las transacciones están comunicados uno con otro bidireccionalmente, estableciendo una sesión, de esta manera la transacción "B" tiene los datos en cuanto se generan.
Variantes	Depende de los protocolos que se usen para establecer la sesión (CPI-C, sockets o pipes de TCP-IP, mapeo de memoria, otras tecnologías) Comunicación sincrónica, los programas esperan una respuesta de su contraparte para continuar su ejecución. Comunicación asíncrona, los programas disponen de un medio "seguro" para realizar las transacciones y por lo tanto no tienen que esperar la respuesta de su contraparte. Una gran cantidad de variantes para el control y funcionalidad de la comunicación, dependiendo de la naturaleza de las transacciones.
Ventajas	Flexibilidad, información a tiempo real. Se pueden manejar diferentes sistemas de cómputo.
Desventajas	Se requieren medios seguros de comunicación. Complejidad en el manejo transaccional, que lo hace difícil de mantener.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

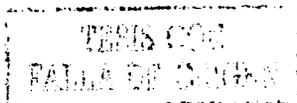
Base de datos compartida.

Descripción	Los programas utilizan la misma base de datos central. Las transacciones se completan realizando todas las actualizaciones a la base de datos que se requiera.
Variantes	Base de datos central, física y lógicamente. Base de datos distribuida físicamente, pero solo una lógicamente.
Ventajas	Flexibilidad. Información a tiempo real. Sencillez y control.
Desventajas	Cuando es un sistema centralizado, las desventajas del ambiente son: dependencia en telecomunicaciones para la operación, un punto de falla para todo el sistema, la base de datos puede crecer a niveles que sea difícil de administrar.



Además de estos modelos básicos existen una gran cantidad de alternativas y tecnologías alrededor de estos conceptos básicos, siendo muchos de ellos en cuanto a bases de datos distribuidas, ligas entre aplicaciones y comunicación de datos en tiempo real. A partir de éstos modelos y de combinaciones entre ellos se da la gran diversidad de opciones.

Dependiendo de la aplicación y de los requerimientos del negocio, una de éstas opciones de conectividad será la alternativa más recomendable, y no siempre será la mejor opción o la más justificable la alternativa que esté basada en la última tecnología.



2.8 Beneficios Potenciales

Existe una variedad de beneficios potenciales que podemos encontrar al analizar la operación de los Sistemas ERP dentro de la empresa.

Algunos de los beneficios directos típicamente se buscan por la implantación de los sistemas ERP's, una vez que se supera la curva de aprendizaje, son:

- Contar con información precisa y oportuna para mejorar la planeación y la toma de decisiones.
- Mayor alineación horizontal de los procesos de negocio.
- Automatización de funciones que no se tenían automatizadas, disminuyendo el ciclo de negocio y ahorrando dinero.
- Simplificación y estandarización de datos y de procedimientos operativos.
- Mejor alineación de los objetivos funcionales para el logro de objetivos de la empresa. (figura siguiente)

ÁREA FUNCIONAL	OBJETIVOS	SERVICIO A CLIENTES	NIVELES DE INVENTARIO	COSTOS DE MANUFACTURA	COSTOS DE DISTRIBUCIÓN
Ventas	Lote pequeño Tiempo de entrega corto Variedad/Flexibilidad	↑	↑	↑	↑
Manufactura	Lotes grandes Tiempo de entrega largo Programa estable	↓	↑	↓	↑
Distribución	Contenedores llenos Pedidos grandes Programas rígidos	↓	↑	↑	↑
Finanzas (largo plazo)	Bajo nivel de inventario Bajo nivel de activos	↓	↓	↑	↑
Finanzas (corto plazo)	Costos operativos bajos	↓	↑	↓	↓
Resultados deseados		↑	↓	↓	↓

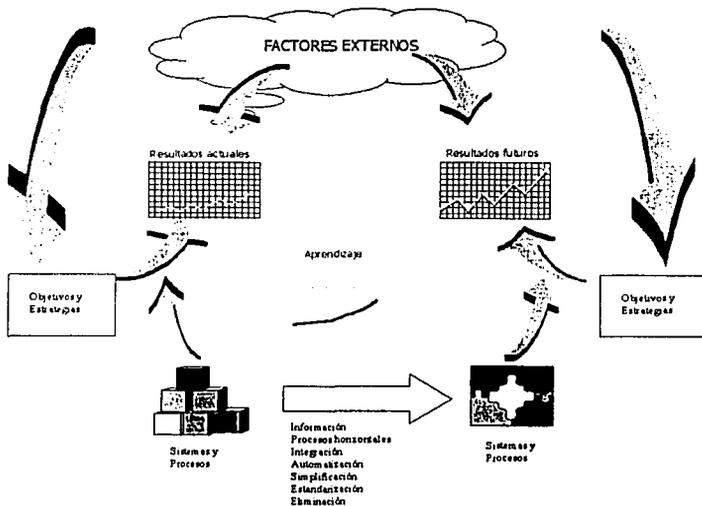
Como consecuencia de los anteriores, se apoyan los objetivos de negocio como:

- Mejor servicio al cliente, que podrá contribuir a incrementar el volumen de ventas.
- Mejor calidad.
- Mejor gestión y control administrativo.
- Disminución de errores y retrabajos.
- Incremento en la productividad.
- Disminución de costos y gastos.
- Reducción de días cartera.
- Incrementar la disponibilidad de la planta y los equipos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En general cada área del negocio tiene sus indicadores de desempeño que pueden ser utilizados para identificar los beneficios.

Además el efecto global de los nuevos sistemas tendrá un efecto sobre los resultados, al alinearse con los objetivos y estrategias de negocio. Sin embargo existen muchos factores que influyen sobre los resultados.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Capitulo III EVALUACION DE LOS ERP'S PARA UNA INDUSTRIA MEXICANA

Este capítulo presenta la metodología para la evaluación de los sistemas ERP's. Esta metodología está definida en términos prácticos y orientada hacia los objetivos de negocio de la empresa.

Los criterios que fundamentan ésta metodología son los siguientes:

- Los modelos de competitividad, principalmente los de Porter (1991) y los de Thompson (1992)
- Conceptos de manufactura y su infraestructura por medio de sistemas, de acuerdo a literatura de APICS (1993)

- Metodologías existentes para la planeación de sistemas de información, como es BSP (Business System Planning, 1984)
- Algunos conceptos de metodologías existentes para la implantación de ERP, como WSDOM.
- Los métodos de administración financiera, explicados por diferentes autores como RAC (1989).

Esta metodología ofrece guías generales y describe las actividades que se recomienda llevar a cabo por el grupo de trabajo del proyecto para asegurar la identificación de los beneficios y los costos; y realizar el proceso de evaluación con una visión del negocio.

Las actividades están descritas en términos de los productos que se debe obtener de ellas y además se incluye una recomendación sobre:

- Sus entradas
- Sus salidas (productos de trabajo), incluyendo en algunos casos un ejemplo con el formato asociado.
- Sugerencias sobre la mecánica de ejecución de la actividad.

PARTICIPANTES

El grupo de trabajo para llevar a cabo este proceso puede variar en cuanto a número de participantes y roles, dependiendo de la complejidad de la solución a implementar, para podernos considerar básicamente como roles dentro del proyecto.

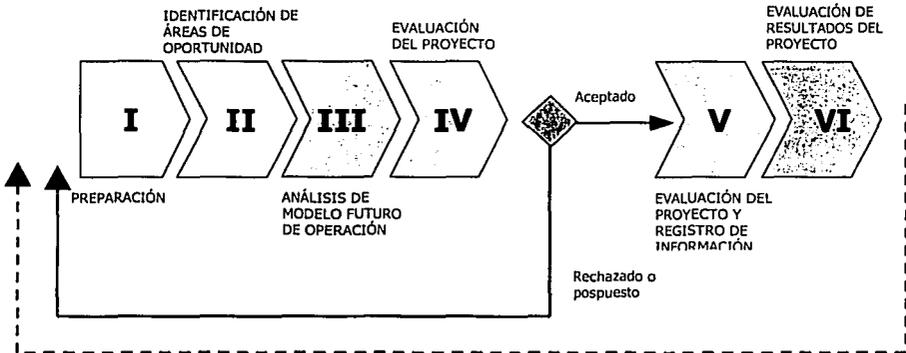
- Un gerente de proyecto (se recomienda que sea un ejecutivo de un área usuaria)
- Para cada área funcional involucrada, un representante de los usuarios, con amplio conocimiento del negocio.
- El gerente de sistemas.
- Una persona del área de planeación o finanzas, con conocimiento de evaluación de proyectos.
- Un consultor o experto de la solución a evaluar.
- Un asesor de la metodología.
- El ejecutivo patrocinador (sponsor) del proyecto.

Una misma persona podrá ejecutar dos o más roles en la medida que cumpla con los perfiles requeridos y los tiempos del plan de trabajo se lo permita. De hecho, aunque la metodología está diseñada pensando en organizaciones medianas a grandes, podría ser utilizada por una pequeña empresa siempre y cuando los participantes cubran los roles mencionados.

MARCO GENERAL DE LA METODOLOGÍA:

La metodología de evaluación para la selección de un ERP consta de seis fases:

- I. Preparación
- II. Identificación de áreas de oportunidad.
- III. Análisis del modelo futuro de operación
- IV. Evaluación del proyecto.
- V. Ejecución del proyecto y registro de información
- VI. Evaluación de resultados de proyecto.



Las primeras cuatro fases de la metodología, que corresponden a la evaluación del proyecto se estima que tengan una duración de tres a seis semanas, dependiendo del alcance del proyecto, la profundidad del análisis, y la experiencia del equipo de trabajo.

La fase cinco de ejecución del proyecto y registro de información, variará en duración dependiendo de diversos factores, como son el alcance del proyecto, su complejidad, la experiencia del equipo de trabajo para esta fase probablemente incorporará más integrantes con nuevas habilidades, y en particular, el equipo de trabajo de las primeras cuatro fases deberá tomar roles específicos para asegurar el éxito del proyecto. En esta fase, una actividad de mucha importancia será el registro de información, indicadores de desempeño de los procesos de negocio y toda la historia del proyecto, para poder ir a la fase seis con todos los elementos que se requieren.

La fase seis consiste en la evaluación de los resultados del proyecto, y la retroalimentación para futuros proyectos.

ENTREGABLES

Al final de cada fase, se recopilan los productos de trabajo más relevantes y se integrarán los entregables. Estos sirven de punto de control, y además son productos que serán utilizados en las siguientes fases del proyecto.

Dentro de la especificación de cada fase se describen sus entregables.

Estos entregables podrán ser muy útiles durante la ejecución del proyecto es decir durante la fase cinco, dependiendo de la metodología específica de implantación del sistema, pero en general, serán útiles al reflejar los requerimientos y áreas de oportunidad para incrementar la competitividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PARA ARRANCAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN.

Debe existir el compromiso de por lo menos un miembro del comité directivo de la compañía por analizar la oportunidad de implantar un Sistema ERP, por alguna de las siguientes razones: aumentar su competitividad y controlar mejor sus operaciones.

Competitividad.- Las empresas para mantenerse competitivas en sus mercados requieren, por un lado de continuas optimizaciones de sus costos, ya sea de producción, comercialización o administración y por otro lado, deberán incrementar constantemente su productividad.

Integración.- Varias empresas tienen un manejo aislado de información generada en los distintos departamentos y requiere de una solución global que integre y organice los datos para que en forma accesible apoyen la toma de decisiones.

Existe una definición previa del alcance del proyecto a atacar, aún cuando ésta definición este dada en términos generales. Se realiza una planeación para la fase de preparación, que consiste en estimar el tiempo que se llevará el proyecto de evaluación del ERP.

Se identifican los candidatos a gerente de proyecto y a miembros del equipo de trabajo y se realiza la selección preliminar.

Debe ser posible obtener información sobre:

- Visión y misión de la compañía.
- Objetivos del negocio.
- Estado de Resultados del año anterior
- Balanza General del año anterior.

3.1 FASE UNO PREPARACIÓN.

El propósito de la fase de preparación es el de establecer de manera general el alcance, las estrategias de la evaluación económica e integrar al equipo de trabajo del proyecto.

Las principales actividades de esta fase son:

- Formación del equipo de trabajo
- Desarrollar el plan de trabajo
- Establecer el alcance inicial del proyecto.
- Establecer criterios en el proyecto

Los entregables de esta fase son:

- Plan de trabajo.
- Organización del proyecto.
- Estrategias y criterios para la evaluación.

3.1.1 FORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.

El proyecto no debe de arrancarse sin que exista un ejecutivo "patrocinador" del cuerpo directivo de la compañía, así como algunos otros ejecutivos comprometidos con el éxito del proyecto. Como parte del estudio se requerirá obtener información de esos niveles directivos, para conocer los requerimientos de negocio y por lo que se requiere tener acceso a ellos.

Entradas.	Compromiso del cuerpo ejecutivo. Planteamiento inicial del alcance del proyecto.
Salidas.	Grupo de trabajo para el proyecto.
Sugerencias.	Identificar un líder del proyecto de entre los ejecutivos que se encuentren más involucrados con el proyecto. El perfil recomendado es el de una persona con gran capacidad de comunicación, planeación, negociación y manejo de conflictos, y de manera fundamental, con conocimiento de la organización. El resto del equipo de trabajo deberá estar comprometido con el éxito de proyecto y poder dedicar por lo menos un 50% de su tiempo. Cada uno de los integrantes debe tener claro su rol y el de los demás dentro del proyecto, y como parte del proceso de integración deberá familiarizarse con la metodología a utilizar. Utilización de técnicas de formación e integración de grupo de trabajo.

La siguiente acción después del compromiso del cuerpo directivo, es la selección del líder de proyecto, también llamado gerente de proyecto, un ejecutivo que trabajará tiempo completo en el estudio y dirigirá las actividades del resto del equipo de trabajo.

La formación del equipo de trabajo es una tarea importante del líder del proyecto y consiste en conseguir la asignación de recursos calificados, la preparación de éstos para trabajar en un equipo y la definición de rol y responsabilidad de cada miembro del equipo incluye el establecimiento de procedimientos para concentración de información y

comunicación, la logística del proyecto y la comprensión de la metodología para poder generar los planes de trabajo.

3.1.2 DESARROLLAR EL PLAN DE TRABAJO

Una metodología es un planteamiento inicial de cómo llevar a cabo la evaluación, pero el detalle de las actividades a desarrollar así como duración y responsables, se definen en el Plan de Trabajo. El plan de trabajo es la herramienta de programación y seguimiento de actividades que nos permite planear y controlar el avance en cada proyecto específico.

Entradas.	Planteamiento inicial del alcance Grupo de trabajo para el proyecto Metodología.
Salidas.	Plan de trabajo del proyecto de evaluación de Sistemas ERP.
Sugerencias.	El grupo de trabajo para el proyecto deberá asimilar la metodología general para poder diseñar un plan de trabajo específico para la empresa. Se sugiere detallar las actividades de los primeros diez días del proyecto, y planear de manera más general el resto del proyecto. Manejar el plan de trabajo en algún paquete de computación personal.

El detalle del plan de trabajo incluye las actividades que se van a realizar, y para cada actividad específica.

- El responsable de la actividad
- Los participantes
- Tiempo de inicio y terminación
- Productos de trabajo
- La dependencia de una actividad sobre otra.

3.1.3 REVISAR Y ESTABLECER EL ALCANCE INICIAL DEL PROYECTO.

Una vez que se ha integrado el equipo de trabajo, realizar una primera definición del alcance del proyecto, aterrizando los requerimientos iniciales del negocio en un acotamiento del alcance del sistema. También se desarrolla un planteamiento inicial de los beneficios a obtener al implantar la solución.

También en este momento se realiza la definición de escenarios a evaluar en cuanto a solución técnica y alcance, si es que se considerará más de uno.

Entradas.	Planteamiento inicial del alcance
Salidas.	Alcance inicial del proyecto Escenarios de implantación.
Sugerencias.	El grupo de trabajo se asegurará que dentro del planteamiento del alcance del proyecto se identifique. <ul style="list-style-type: none">• Solución o alternativas de solución (desarrollos, paquetes, etc.)• Alcance dentro de la organización (áreas funcionales)• Alcance geográfico (plantas, divisiones, etc.)• Funcionalidad a ser implantada (módulos y funciones específicas de la solución a implementar)

En los casos en los que se utiliza la metodología de evaluación, para seleccionar entre diversas alternativas en cuanto a alcance funcional de la solución o soluciones a implementar en ésta actividad se requerirá especificar cada escenario a evaluar, y a partir de este punto, en las actividades donde la entrada dependa del alcance, cada escenario deberá ser analizado por separado, hasta la fase cuatro, de evaluación del proyecto inclusive.

El planteamiento inicial de beneficios esperados se desarrollaría también para cada escenario.

3.1.4 ESTABLECER CRITERIOS EN EL PROYECTO.

Se requiere establecer la estrategia general de evaluación del proyecto, las políticas generales de la evaluación, y de manera específica los criterios para aceptar / rechazar.

Entradas	Alcance inicial del proyecto. Metodología.
Salidas.	Estrategias y criterios para el proyecto.
Sugerencias.	Revisión de las alternativas de evaluación posibles, para poder seleccionar y establecer los más adecuados. Revisar el plan de trabajo para ver si los criterios establecidos están considerados en las actividades definidas.

Establecer criterios financieros que se emplearán en la evaluación para aceptar o rechazar un proyecto, por ejemplo "el proyecto deberá tener un payback máximo de 4 años" de entre varias alternativas "seleccionar el que tenga mejor TIR, pero sin descuidar los factores críticos de éxito del negocio".

Identificar si se buscará una solución que tenga el mejor impacto en un sentido, para soporte a una estrategia en particular como "servicio a cliente", "incrementar la participación de mercado" o "disminución de costos", etc.

Peso específico de cada factor a considerar para la toma de decisión, entre los criterios financieros o los factores estratégicos definidos.

Aclarar los criterios para modificar prácticas de negocio o reingeniería de procesos.

Responder la pregunta ¿el proyecto considerará un análisis y rediseño de los procesos de negocio? o ¿considerará cambios en la organización, y los roles de trabajo?

Establecer las alternativas que se evaluarán y los criterios que se seguirán para especificar una solución. Por ejemplo: entre varias tecnologías, como se va a seleccionar alguna de ellas.

Establecer los criterios que se seguirán para acotar el alcance del proyecto. Es decir entre un rango que podrá cubrir la solución, definir la estrategia para la especificación del alcance. Entre estas estrategias se debe elegir.

- A un alcance definido el proyecto se acepta o rechaza.
- Si se buscará un alcance que tenga el mejor impacto en un sentido (soporte a la estrategia, retorno sobre la inversión, etc.)

Estos criterios deberán estar bien fundamentados, dado que serán los factores de decisión finales para definir si se invierte en el nuevo sistema.

3.2 FASE DOS IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD.

El propósito de ésta fase es la de establecer las prioridades para la implantación del nuevo sistema, así como identificar las áreas de oportunidad para obtener los mejores beneficios por la implantación de un ERP.

Las actividades que incluye esta fase son:

- Identificar los objetivos y estrategias del negocio
- Identificar los factores críticos de éxito del negocio.
- Identificar principales procesos de negocio.
- Identificar áreas de oportunidad.

Los entregables de ésta fase son:

- Reporte de áreas de oportunidad del sistema
- Documentación de procesos de negocio.

3.2.1 IDENTIFICAR LOS OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL NEGOCIO.

Este paso de la metodología consiste en identificar y entender de manera conjunta y por consenso por el equipo de trabajo, los objetivos de negocio, así como, de manera general, las estrategias que existen para su logro.

Entregables	Objetivos y estrategias de la empresa Estado de resultados del año anterior y balanza general.
Salidas.	Objetivos de negocio identificados por el grupo de trabajo.
Mecánica sugerida.	El gerente del proyecto presenta los objetivos generales de la empresa así como los objetivos particulares de las áreas involucradas en el proyecto. Cada objetivo debe ser comprendido por el grupo. Los ejecutivos de las diferentes áreas de negocio involucradas en el proyecto, presentan su visión de la estrategia para el logro de los objetivos. Personal de área de finanzas presenta la posición de la empresa sobre la base del estado de resultados y a la balanza general.

Normalmente los objetivos de negocio ya están planeados y ésta actividad solamente consiste en identificarlos y comprenderlos. Los objetivos deberán contar con los siguientes atributos.

- Concisos y claros.
- Consistentes.
- Visibles y exentos de ambigüedades.
- Medibles.
- Normalmente se plantean con un verbo como "Ser...", "Incrementar...", etc.

En el caso de que un objetivo no cumpla con los siguientes criterios requerirá ser reformulado.

Ejemplos.

Ser el proveedor líder de los productos XYZ, en México, con al menos un 25% del mercado nacional en 1993.
 Estar posicionada entre el 30% de productores de más bajo costo en el ámbito mundial, de acuerdo a los indicadores XYZ, a finales de 1998.

La formulación de los objetivos del negocio queda fuera del alcance de la metodología pero estos deberán existir para poder generar las estrategias correspondientes.

Modelo de formalización de la estrategia (APICS).



Para establecer la alineación que debe existir entre los objetivos de negocio y las estrategias es preciso considerar el entorno de negocios que se refiere a todo el medio ambiente que rodea la empresa y el comprender su industria. Una herramienta es el análisis de fuerzas competitivas de Porter. Al analizar este entorno de negocios será posible identificar las fortalezas y debilidades de nuestra empresa para definir estrategias específicas para el logro de los objetivos.

TRABAJOS CON FALLA DE ORIGEN

3.2.2 IDENTIFICAR LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL NEGOCIO.

Los factores críticos de éxito (FCE) son un número limitado de elementos de los cuales al obtener resultados satisfactorios, se asegurará el logro de los objetivos de negocio. Enfatizar los FCE de negocio que están directamente relacionados con los resultados del proyecto de ERP's.

Entradas.	Objetivos de negocio identificados por el grupo de trabajo.
Salidas.	Matriz de FCE vs. Objetivos de negocio.
Mecánica Sugerida	<p>El grupo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none">• Define 1-3 factores críticos de éxito por cada objetivo principal• Construye una matriz de FCE vs. Objetivos de negocio.• Analiza la importancia de los FCE para el logro de los objetivos de negocio.• Da prioridad a los FCE's.

Los FCE se describen de la siguiente manera.

- Cada uno de los FCE cubre un aspecto en particular.
- Se describen en una mezcla de los niveles estratégico y técnico.
- Deben ser medibles.
- Normalmente empiezan con frases como "Debemos hacer que..."
- Deben priorizarse.

Ejemplos:

Debemos poder comprometer a nuestros clientes un tiempo de entrega menor de 5 días hábiles.
Necesitamos mantener menos de dos días de inventario de producto terminado (del promedio anual de producción)

La siguiente matriz indica la contribución de los FCE's (Factores Críticos de Éxito) al logro de los Objetivos de negocio.

Contribución grande	3
Contribución mediana	2
Contribución pequeña	1
Sin contribución	0

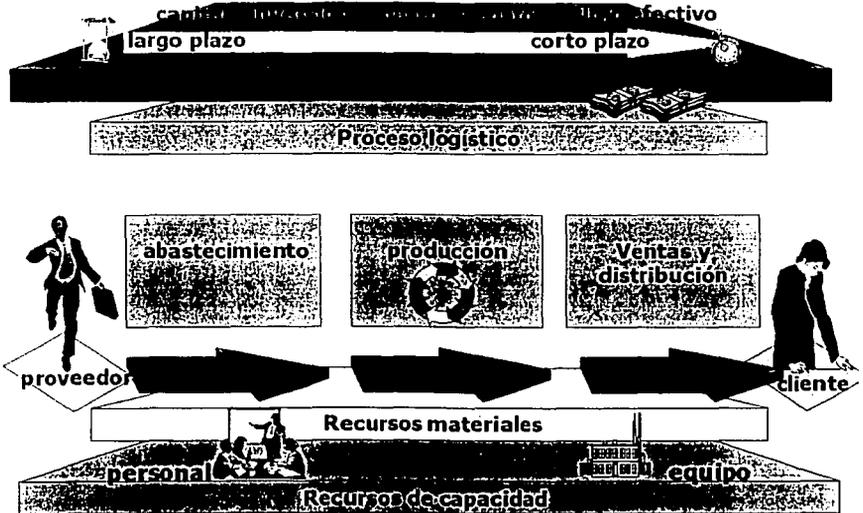
Factores Críticos de Éxito	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL
Objetivos de Negocio											
1)	3	2	2	0	1	2	2	1	0	0	13
2)	2	2	3	0	1	3	2	1	0	0	14
3)	2	2	1	1	2	1	2	1	3	3	18
Total	7	6	6	1	4	6	6	3	3	3	
Prioridad	1	2	2	5	3	2	2	4	4	4	

La prioridad de los FCE se establece al obtener el impacto total sobre los objetivos de negocio pero también al identificar los FCE de alto impacto sobre un objetivo en particular. Este no es necesariamente un proceso simple de sumas, sino que puede ser analítico, pero auxiliado con los totales.

Los FCEs que de alguna manera sean beneficiados por la implantación de un ERP, serán considerados como las áreas de oportunidad prioritarias para la definición y evaluación de dicho sistema.

3.2.3 IDENTIFICAR PRINCIPALES PROCESOS DE NEGOCIO

Desde el punto de vista de los flujos de información los procesos de negocio de cualquier empresa giran alrededor de la administración de recursos financieros, recursos materiales (inventarios) y administración de recursos de capacidad de producción (equipos y recursos humanos), en conjunto con la administración de proceso logístico que incluye abastecimiento, producción, ventas y distribución.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

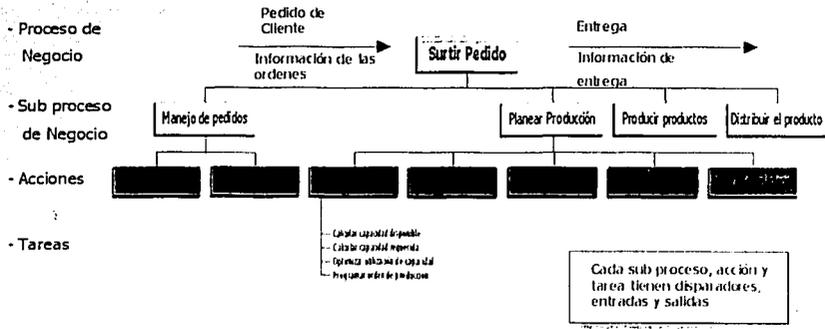
Entradas	Alcance inicial
Salidas	Documento inicial de procesos de negocio
Mecánica sugerida:	Identificar los procesos de negocio que se verán afectados por el Proyecto de ERP en caso de tener diferentes escenarios en cuanto al alcance, entender y describir cada uno de ellos. Tomando como base los procesos de la empresa se deberán subdividir en subprocesos o funciones de una manera lógica y jerárquica. El modelo de operación que documentamos en esta etapa, es el actual, sin incluir el ERP.

Los procesos de negocio tienen las siguientes características:

- Relevantes para la empresa.
- Independientes de la estructura organizacional.
- Rompen barreras inter departamentales.
- Su énfasis es en actividades y flujos de información.
- Son repetitivos.
- Se nombran por un verbo y un objeto.
- Pueden organizarse dentro de una secuencia lógica o flujo.

Al identificarlos, se recomienda denominar a los procesos y subprocesos mediante un verbo y un sujeto que mejor describan la colección de actividades y decisiones ordenadas contenidas en el proceso. Algunos procesos como ejemplo: Desarrollo de estrategias, Inversión de fondos, Proveer materias primas, etc.

Los procesos de negocio pueden describirse a un nivel de detalle que permita su análisis, utilizando la siguiente estructura (ejemplo):



De esta manera es posible describir las operaciones de la empresa y poder analizar posteriormente el impacto que tendrá la utilización de la tecnología de información en este proceso de negocio.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3.2.4 IDENTIFICAR ÁREAS DE OPORTUNIDAD.

Establecer la forma en que los objetivos de negocio van a ser apoyados y soportados en el proyecto. De acuerdo a los factores críticos de éxito que fueron identificados, establecer el cómo los ERP podrán apoyar las estrategias y objetivos del negocio, el automatizar e integrar los procesos del negocio.

Entradas:	Matriz de FCE vs. Objetivos de negocio. Modelo de procesos de negocio actuales. Innovación.
Salidas:	Áreas de oportunidad.
Mecánica Sugerida.	<ul style="list-style-type: none">• Como un primer paso, identificar como al automatizar e integrar los procesos de negocio, será posible contribuir de manera positiva al logro de los Factores Críticos de Éxito y los Objetivos del negocio.• Como segundo paso, buscar la innovación para que dentro de los objetivos generales del negocio, se identifiquen nuevas fortalezas que será posible tener mediante la implantación de los ERP. Como herramienta para este proceso de innovación, se puede emplear un cuestionario como el que se describe a continuación.• Tercero, identificar beneficios potenciales en el área de Sistemas de Información al utilizarse tecnología moderna.

Ejemplo de un cuestionario, para ser aplicado a una gerencia comercial, para identificar áreas de oportunidad de los sistemas de información.

- ¿Qué características del producto desean los clientes y actualmente no proveemos?
- ¿Cómo se impactará al proceso productivo de la empresa al incorporarse estas mejoras?
- ¿Cómo pueden las nuevas tecnologías impactar la calidad misma y externa de nuestros productos?
- ¿Qué tipo de ventajas han obtenido nuestros competidores al implementar tecnologías que nosotros nos hemos rehusado a utilizar?

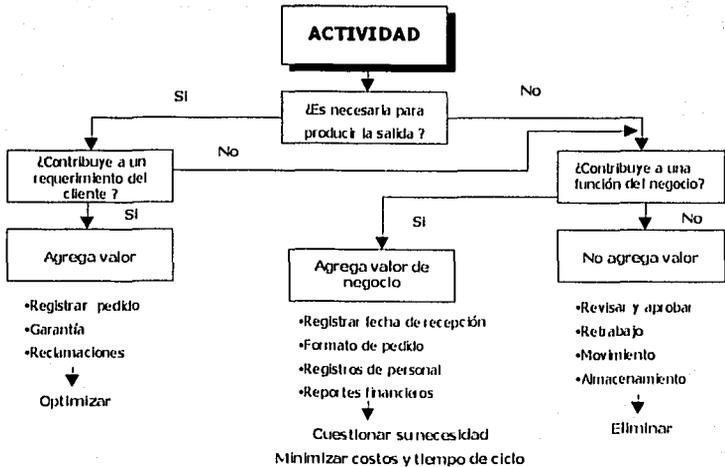
- ¿Cómo podría la tecnología cambiar la manera de hacer negocio con nuestros clientes?

Las respuestas apropiadas a estas preguntas facilitan el desarrollo de una estrategia de negocios apoyada en la tecnología y representan áreas de oportunidad para mejorar la posición competitiva de la empresa.

Identificar de manera general, todos los posibles impactos positivos, que son posibles obtener en la empresa mediante un mayor control de la información y como guía general para buscar las áreas de oportunidad, podemos considerar los siguientes puntos

- Mejorar el servicio a clientes.
- Disminución de los niveles de inventario
- Disminución de costos de manufactura.
- Disminución de costos de distribución

Utilizar las definiciones que se realizaron durante la fase de Preparación para acotar el alcance del esfuerzo de reingeniería o rediseño de los procesos de negocio y sus actividades. El siguiente diagrama es útil para identificar áreas de oportunidad para la eliminación y simplificación de las actividades en los procesos de negocio.



También se requiere reconocer los beneficios potenciales que logrará el departamento de informática al utilizar la tecnología moderna por medio de los ERP, como son:

- Disminución de los costos de mantenimiento del sistema de información.
- Disminución de interfases, y recaptura de datos.
- Costos de mantenimiento del hardware, cuando el actual equipo es obsoleto.

Plantear todas las áreas de oportunidad identificadas, describiéndolas como objetivos del sistema una vez que éste entre en operación. Ejemplo:

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Áreas de oportunidad

Como resultado del proyecto con el nuevo sistema se logrará un tiempo de entrega menor de 5 días hábiles cuando el producto esté en existencia.

Eliminar la conciliación mensual del producto despachado contra lo facturado.

Estandarizar y automatizar la recepción de pedidos, eliminando el registro manual de 3500 pedidos mensuales.

Disminuir 15% el nivel de inventario de refacciones, al manejar un mismo catálogo de materiales y centralizar el manejo de los almacenes.

3.3 FASE TRES ANÁLISIS DEL MODELO FUTURO DE OPERACIÓN.

El propósito de la fase de análisis del modelo futuro de operación es el de entender los impactos que tendrá el ERP sobre las prácticas de operación. Se realiza un análisis de los procesos actuales de negocio, para determinar como el ERP va a soportar estos procesos en el modelo de procesos futuro.

Las siguientes actividades forman la fase de análisis:

- Especificar modelo futuro de operación.
- Identificar impacto en la organización.
- Identificar costos.

Los entregables de ésta fase son:

- Modelo futuro de operación.
- Análisis fit-gap de alto nivel.
- Matriz de impactos por el ERP, que señala:
 - Beneficios por la implantación del nuevo sistema.
 - Riesgos.
 - Trade-offs.
 - Otros requerimientos necesarios para lograr los objetivos.
- Presupuesto de costos.

3.3.1 ESPECIALIZAR MODELO FUTURO DE OPERACIÓN

De acuerdo a las capacidades del nuevo sistema, desarrollar las funcionalidades que importarán las metas del negocio. También entender el impacto que tendrá la organización al implantar la nueva solución.

Definir y acordar como serán conducidos los procesos en el futuro, con base en los ajustes derivados de la aplicación de la solución. Para cada proceso identificado definir como podría ser idealmente ejecutado en el futuro. Usar las áreas de oportunidad detectadas, para que aunadas a las capacidades del nuevo sistema den una guía para crear dicho modelo futuro.

Entradas:	Modelo de procesos de negocio actuales. Áreas de oportunidad Funcionalidad del sistema a implantar.
Salidas:	Modelo de procesos de negocio futuro.
Mecánica Sugerida	Tomar como base el Modelo de procesos de negocio actuales, para que incorporando las áreas de oportunidad y considerando las características del nuevo sistema, se replanteen los procesos de negocio, incorporando las áreas de oportunidad que si son factibles llevar a cabo con el nuevo sistema. El grado de análisis y posible reingeniería de los procesos de negocio fue definido bajo los criterios establecidos en la fase de Preparación. Existe un rango que va desde cero rediseño hasta una reingeniería completa de procesos de negocio y cambio en las estructuras organizacionales.

Para identificar como el nuevo sistema cubre con los requerimientos, de acuerdo a la estructura de procesos de negocio, se podrá emplear la siguiente matriz, "Requerimientos de negocio vs. Solución a implantar" la cual para cada subprocesso o función señala:

- Nombre del subproceso o función requerido por el negocio.
- Señala si la funcionalidad requerida está cubierta por el nuevo sistema.
- Importancia (V = Vital, N = Necesario, D = Deseable).
- Observaciones.

Requerimientos de negocio vs. Solución a Implantar.

SUBPROCESOS DE NEGOCIO	EN SOLUCIÓN		RELEVANCIA (V,N,D)	OBSERVACIONES
	SI	NO		
Prospección de Clientes		X	V	
Negociación de Ventas		X	V	
Determinación de condiciones	X		N	
Cotizaciones	X		V	
Recopilación y registro de documentación fiscal, garantías y solicitud.		X	V	
Alta de Clientes	X		V	
Emisión y registro de cartas convenio	X		V	
Valores de Mercado		X	V	
Acciones de la competencia		X	V	
Monitoreo de Precios		X	V	
Pronóstico de Ventas	X		V	
Administración de Comisiones (retribución variable)			N	
Gestión de Ventas				
Asistencia a clientes		X	N	
Asistencia Técnica y Asesoría		X	N	
Información a clientes	X		V	
Gestión de cobranza				
Entrega de documentos (Facturas, notas de crédito)		X	V	
Administración de ventas	X		V	
Actualización de Precios	X		V	

El criterio sobre si una actividad es vital, necesaria o deseable, es el siguiente:

- Vital: Subprocesos y acciones que agregan valor o que son fundamentales para el logro de los objetivos de negocio.
- Necesario: Son requisitos para lograr los objetivos de negocio.
- Deseable: No están asociados con los objetivos de negocio de manera directa.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

3.3.2 IDENTIFICAR IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN.

Esta actividad consiste en identificar los cambios en la operación, una vez que se implemente el nuevo sistema de acuerdo al modelo de procesos de negocio futuro. Esta implantación puede tener un impacto importante en las prácticas de trabajo por la automatización de tareas y el contar con la información de soporte a la operación y a la toma de decisiones.

Entradas:	Modelo de procesos de negocio actual Modelo de procesos de negocio futuro (que debe incluir el aterrizamiento de todas las áreas de oportunidad).
Salidas:	Matriz de impacto en la organización.
Mecánica Sugerida:	<ul style="list-style-type: none">• Identificar las diferencias entre el modelo de operación actual, y el futuro, considerando todas las áreas de oportunidad que se han detectado para el proyecto.• Identificar para cada área de oportunidad detectada, y aterrizada en el modelo de procesos de negocio futuro, los impactos que tendrá en su implantación.

Identificar y hacer notar las diferencias entre los modelos de procesos actual y futuro incluyendo:

- Cuales actividades sufrieron cambios o descripción de la oportunidad.
- Una descripción del cambio.
- Cual es el beneficio de ese cambio, si lo hay, o cual es el trade-off del cambio.
- Riesgos y obstáculos para llevar a cabo el cambio y obtener los beneficios.

Entre los tipos de impacto que podemos encontrar comúnmente por la implantación de un sistema ERP están:

- Cambios en la organización y en los roles de trabajo.
- Cambios en políticas y procedimientos.
- Impacto en clientes y proveedores.
- Cambios en los procesos de negocio.

No todos los cambios van a impactar positivamente a los resultados del negocio, por lo que también es importante identificar los trade-offs, es decir las situaciones en las que en lugar de obtener un beneficio, se debe pagar un castigo, por la implantación del nuevo sistema. Estos trade-offs, son por ejemplo:

- Un proceso de negocio se vuelve más complicado, al introducir un sistema que para ese proceso en particular no es el más adecuado.
- Se crean nuevos roles y puestos de trabajo que no existían. Estos nuevos puestos de trabajo son más caros y más difíciles de conseguir en el mercado laboral.
- El sistema lejos de acortar el ciclo de negocio, lo alarga al incorporar nuevos controles y vuelve al proceso burocrático.
- Crear la sensación de trabajar para el sistema y no para el cliente.

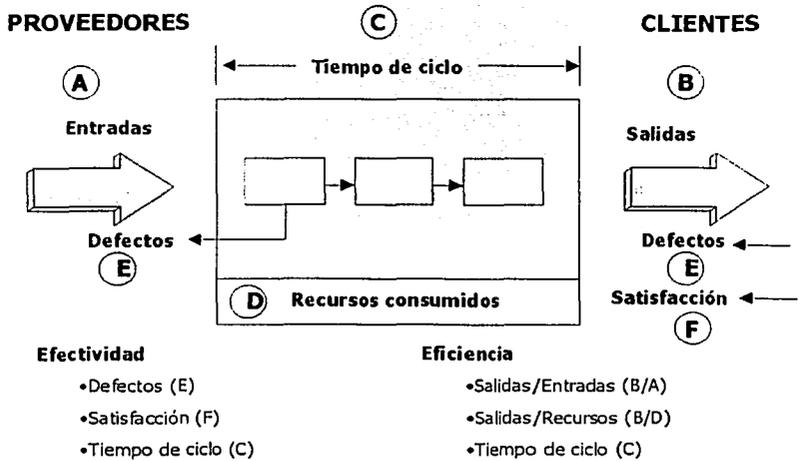
Matriz de impactos organizacionales.

Actividad con cambios	Descripción del cambio	Beneficio / Trade-off	Riesgos y obstáculos
Analizar Información del mercado	El acceso y consulta de la información comercial del negocio podrá obtenerse rápidamente	Ahorro en tiempo Toma de decisiones rápida y oportuna Disminución de trabajo administrativo para la consolidación manual de la información	Se requiere integrar información externa.
Cotizar y negociar Dar asistencia al cierre	Se podrá dar un mejor seguimiento y monitoreo a las oportunidades de negocio detectadas	Mayor satisfacción del cliente por la precisa y rápida asistencia.	Disciplina de actualizar información en el sistema
Cotización	Estandarización de criterios para establecer el precio	Fácil cálculo y entendimiento de precios para el cliente	Se requiere modificar y difundir nueva política de precios
Facturación	Fusionar las entregas a un solo documento	Optimizar en el manejo de documentos y mejor control de partidas. Mejor servicio al cliente al recibir una sola factura referenciada a varios pedidos Minimización del trabajo administrativo, Ahorro en papelería y mejor control de documentos por cobrar.	Ninguno Identificado

Para el análisis de los cambios en los procesos el siguiente modelo sirve para identificar los impactos al establecer algunos indicadores para medir el desempeño del proceso de negocio.

El proceso se describe en términos de sus entradas (A) y salidas (B) y existe un tiempo de ciclo (C) entre la entrada y la salida. Para transformar las entradas y salidas se consumen recursos (D) y dependiendo de la calidad del proceso tendremos defectos que requieren ser reprocesados (E) y un índice de satisfacción del cliente (F).

Con estos elementos es posible obtener indicadores de desempeño del proceso en cuanto a efectividad y eficiencia.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3.3.3 IDENTIFICAR COSTOS.

El último componente necesario para pasar a la fase de evaluación es la identificación de todos los costos en los que se incurre con el sistema actual y los costos en los que se incurrían de adoptar el nuevo sistema.

Como primer paso para identificar los costos, se realiza un primer Plan General de Implantación del Sistema, que incluye a alto nivel, todas las tareas que se requieren llevar a cabo para la implantación del nuevo sistema, estimando su tiempo e identificando todos los costos en los que se incurrían, y considerando el alcance del proyecto de acuerdo a lo que hasta ahora se ha manejado.

Entradas:	Modelo de procesos de negocio actual. Modelo de procesos de negocio futuro. Matriz de impacto en la organización.
Salidas:	Plan general de implantación. Matriz de costos. Presupuesto del proyecto de inversión.
Mecánica Sugerida.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar todos los costos de operación del sistema actual.• Identificar todas las tareas que se requieren llevar a cabo, a alto nivel, para la implantación del nuevo sistema.• Proyectar los costos del nuevo sistema, tanto los del proyecto de implantación, como son nuevos equipos, software y servicios profesionales, así como los costos recurrentes una vez que el sistema se encuentra en operación.• Considerar todos los costos y como lista de verificación la matriz de impactos en la organización en cuanto a componentes del sistema.• Identificar los nuevos requerimientos de infraestructura tecnológica derivados del análisis del modelo de procesos futuro y por la implantación del sistema.

Ejemplo:

Estructura de gastos del sistema actual.

Partida	Gastos mensuales (USD)
Equipo de cómputo	
Mantenimiento	7,000
Software (Sistema Operativo)	
Rentas	8,500
Sistema Aplicación	
- Rentas	7,800
- Mantenimiento	3,000
Operación	
- Nóminas	4,000

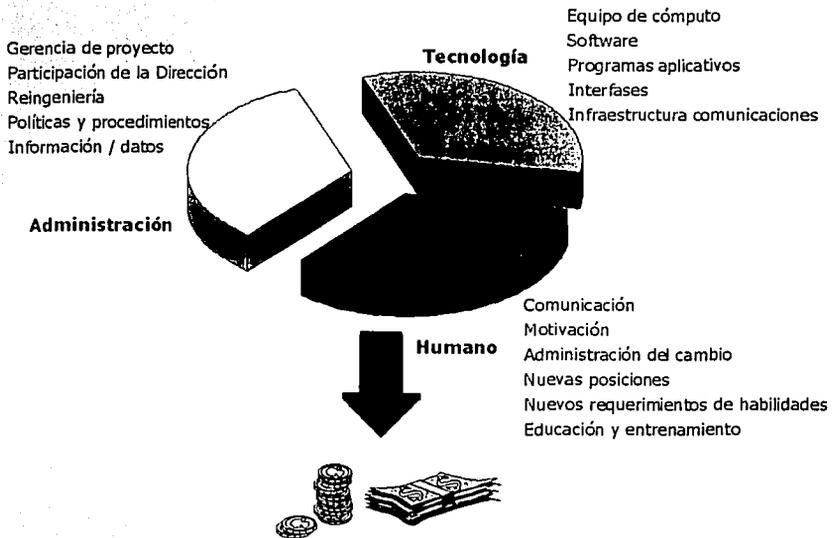
Estructura de costos del nuevo sistema y estimación de flujos.

Partida	Inversión (USD)	Mes de Inversión	Gastos mensuales (USD)	Mes de inicio gasto
Equipo de cómputo	300,000	1		
-Mantenimiento			2000	37
Software (Sistema Operativo)	20,000	1		
- Rentas			1,500	13
Implantación				
-Servicios profesionales	250,000	9		
- Desarrollos	10,000	6		
- Viáticos	20,000	9		
- Entrenamiento	25,000	2		
Telecomunicaciones				
Equipos	30,000	6		
Rentas			3,000	6
Operación				
- Nóminas			7,000	6

Se requiere considerar todos los costos de implantación del nuevo sistema, así como los gastos recurrentes tales como mantenimientos de equipos, rentas, etc.

En caso de que se cuenten con diferentes alternativas en cuanto al alcance o a la solución que se implantará, se requiere realizar el análisis para cada una de ellas.

En el siguiente diagrama se muestran en general, los componentes de la inversión a realizar para la Implantación de un Sistema ERP.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4 FASE CUATRO, EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

Al llegar a esta fase se deben tener todos los elementos de información acerca de los costos y los beneficios potenciales del nuevo sistema.

El propósito de la fase de evaluación es el de obtener una posición sobre la conveniencia de realizar una inversión de éste tipo, de acuerdo al resultado del análisis de las oportunidades y los costos asociados por la implantación de un Sistema ERP.

Las siguientes actividades forman la fase de evaluación.

- Jerarquización de beneficios.
- Impacto en los resultados.
- Presentación a Comité de Dirección.

Los entregables de esta fase son:

- Matriz de beneficios del proyecto.
- Análisis de Costos vs. Beneficios.
- Presentación de resultados.
- Decisión de invertir o no invertir en el ERP o selección de una de las alternativas.

3.4.1 JERARQUIZACIÓN DE BENEFICIOS

Con identificación de áreas de oportunidad y beneficios (en los impactos en la organización) se tiene una idea general de lo que se puede obtener a cambio de la inversión que se requiere realizar. Sin embargo estos beneficios y áreas de oportunidad deberán ser organizados para poder ser analizados y evaluados.

Entradas:	Estrategias y objetivos de negocio
Salidas:	Matriz de beneficios del proyecto.
Mecánica Sugerida:	Dividir los beneficios potenciales en categorías, siendo los de las capas superiores los que tienen mayor impacto en los resultados del negocio. Se requiere aterrizar y ordenar los beneficios identificados en las fases anteriores. La cuantificación de beneficios es un producto de esta fase, pero los beneficios que no sea posible cuantificar será necesario ordenarlos y jerarquizarlos. Para cuantificarlos, es necesario utilizar indicadores que sean aceptados en la organización como medida de desempeño, y siempre que sea posible, utilizar los mismos indicadores que los que se utilizan para el establecimiento de los objetivos.

Es importante cuantificar los beneficios lo más que sea posible y de preferencia utilizando los indicadores de desempeño de los objetivos de negocio.

También es posible asignar probabilidades a los beneficios con una calificación de resultados optimistas, medios y pesimistas.

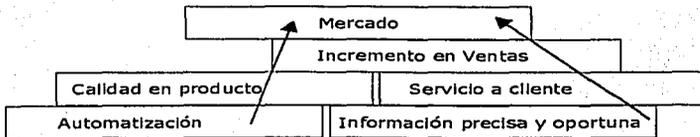
Para identificar los beneficios potenciales del proyecto a nivel de negocio se propone utilizar el siguiente modelo jerárquico.

Beneficio	Indicadores Usuales	Objetivos / funciones que apoya
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidad • Crecimiento • Market share • Imagen y posicionamiento • Valor de la acción 	Aquellos asociados con la misión de la empresa y los objetivos a largo plazo.
Tácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas • Costos y gastos • Contribución marginal • Productividad de planta. • Disponibilidad de planta. • Nivel de inventarios 	Objetivos del área funcional.
Operativos	Indicadores específicos, cuando existen.	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor forma de decisiones • Mejor planeación • Servicio a clientes • Calidad en producto o proceso • Utilización de recursos • Disminución de errores • Gestión y Control administrativo • Rapidez y eficiencia.
Informáticas	Normalmente no existen indicadores "oficiales" en la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Información precisa y oportuna • Automatización • Procesos horizontales.

Este modelo jerárquico puede también representarse mediante una pirámide como se muestra en la siguiente página.



Los beneficios de orden interior soportan a los superiores cuando existe una alineación de objetivos.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Por la implantación de un Sistema ERP, normalmente encontraremos más beneficios directos de informática y Operativos pero menos del tipo Táctico y muy difícilmente encontraremos los Estratégicos de manera directa. Esto no significa que el sistema no este alineado con los objetivos estratégicos, sino que el ERP es de soporte para lograr estos objetivos, y por la implantación del sistema no se logran de manera directa.

Los beneficios que se reflejan en la matriz son los directos por el proyecto de implantación de ERP. Se separan los beneficios y también se requiere identificar cuales son los otros factores que en conjunto con la tecnología de información, van a traer consigo los beneficios esperados.

La matriz de beneficios tiene las siguientes columnas:

Beneficios:	Beneficios identificados y alineados con los objetivos de negocio.
Beneficio Directo:	Si el beneficio planteado fuese resultado directamente de una acción dentro del proyecto de implantación del sistema integral para manufactura. Los que no son directos, es que son objetivos de negocio que de alguna manera serán apoyados de forma indirecta por el nuevo sistema.
Soportado con:	En el caso de los beneficios indirectos, indica qué beneficio de otra tabla está relacionado, de acuerdo a la jerarquía de beneficios. En el caso de los beneficios directos, es la referencia a la entrada de la matriz de impactos o a las áreas de oportunidad detectadas en las fases anteriores.
Riesgos y obstáculos:	Para lograr los beneficios que riesgos se deben considerar o bien que obstáculos se deberán librar.

Así las matrices de beneficios lucen de la siguiente manera:

BENEFICIOS DEL PROYECTO

ESTRATÉGICOS

BENEFICIOS	BENEFICIO DIRECTO		SOPORTADO CON	RIESGOS Y OBSTÁCULOS
	SI	NO		
E1. Fortalecimiento de la imagen comercial		X	T3	Se requiere reforzar campañas de publicidad
E2. Incrementar rentabilidad de la empresa		X	T1,T2,T4	Se requiere disciplina, entrenamiento y vencer la resistencia al cambio
E3. Incrementar 2% market share		X	T3	Acciones de la competencia. Decrecimiento del mercado nacional

TACTICOS

BENEFICIOS	BENEFICIO DIRECTO		SOPORTADO CON	RIESGOS Y OBSTÁCULOS
	SI	NO		
T1. Disminuir 15% el nivel de inventarios de refacciones, al manejar un mismo catálogo de materiales y centralizar el manejo de los almacenes.	X		Matriz de impactos organizacionales	Se requiere reentrenar a personal de todos los almacenes en nuevos códigos.
T2. Incremento en índice de disponibilidad de horno en 5 puntos.		X	Matriz de impactos organizacionales.	
T3. Incremento de ventas, al mejorar servicio a clientes y calidad del producto.		X	O5,O19	
T4. Incremento en productividad en área administrativa.		X	O6,O20	

OPERATIVOS

BENEFICIOS	BENEFICIO DIRECTO		SOPORTADO CON	RIESGOS Y OBSTÁCULOS
	SI	NO		
O1. Crear las condiciones de operación para un tiempo de entrega menor de 5 días hábiles, cuando el producto está en existencia.		X	I2, I4	Se requiere disponibilidad de transporte y producto
O2. Eliminar la conciliación manual del producto despachado contra lo facturado	X		Matriz de impactos organizacionales, I2	
O3. Estandarizar y automatizar la recepción de pedidos, eliminando el registro manual de 3500 pedidos manuales.	X		Matriz de impactos organizacionales	Se requiere entrenamiento en la recepción de pedidos
O4. Toma de decisiones rápida y oportuna en el área comercial.	X		Matriz de impactos organizacionales, I6	
O5. Mayor satisfacción del cliente por la precisa y rápida asistencia		X	I1,I2,I3,I4,I5, I6	
O6. Disminución de trabajo administrativo para la consolidación manual de la información	X		Matriz de impactos organizacionales	Mantener la información actualizada en el sistema

INFORMÁTICA

BENEFICIOS	BENEFICIO DIRECTO		SOPORTADO CON	RIESGOS Y OBSTÁCULOS
	SI	NO		
I1. Controlar la emisión de la facturación a nivel nacional en forma automatizada	X		Matriz de impactos organizacionales	Se requiere un sistema de respaldo para facturación en caso de contingencia
I2. Controlar el seguimiento de las entregas de material a través de remisiones.	X		Matriz de impactos organizacionales	
I3. Simplificar y agilizar el pago de contado en forma automatizada para su validación y control	X		Matriz de impactos organizacionales	
I4. Integrar y automatizar el manejo del inventario de productos para su oportuna disponibilidad y control	X		Matriz de impactos organizacionales	Se requiere confiabilidad mayor a 98% en registro de inventarios.
I5. Se podrá dar un mejor seguimiento y monitoreo a las oportunidades de negocio detectadas.	X		Matriz de impactos organizacionales	Se requiere integrar información externa.
I6. El acceso y consulta de la información comercial del negocio podrá obtenerse rápidamente	X		Matriz de impactos organizacionales	
I3. Estandarización de criterio para establecer el precio del producto.	X		Matriz de impactos organizacionales	Disciplina de actualizar información en el sistema. Se requiere modificar y difundir nueva política de precios.
I8. Disminución de costos de mantenimiento de equipo de cómputo obsoleto.	X		Matriz de impactos organizacionales	

3.4.2 IMPACTO EN LOS RESULTADOS.

Con la jerarquía de beneficios identificada, así como los costos, solamente resta realizar dos actividades.

- Una revisión con los usuarios para cuantificar los beneficios, al mayor detalle que sea posible. Para realizar este análisis de manera efectiva se requiere haber completado las matrices de beneficios.
- De acuerdo a los criterios de aceptación que se definieron durante la fase de preparación, realizar un análisis costo - beneficio del proyecto, o de las alternativas de solución, utilizando los criterios que se definieron previamente y que incluyen métodos de evaluación financiera y criterios estratégicos.

Entradas:	Matriz de beneficios del proyecto Costos del proyecto Criterio de decisión definidos en la fase de Preparación
Salidas:	Análisis y recomendación (invertir en ERP o no invertir).
Mecánica Sugerida	<ul style="list-style-type: none"> • Para la cuantificación final de los beneficios, agrupar por tipo de beneficio para un usuario y tratar de obtener un indicador de desempeño que mida el beneficio total. • Considerar todos los costos y los riesgos y obstáculos asociados a la implantación del nuevo sistema. Los obstáculos pueden ser considerados costos y los riesgos son costos asociados a una probabilidad de que ocurra el evento que haría fracasar al proyecto. • A pesar de tener previamente definidos los criterios de evaluación del proyecto es recomendable utilizar variantes por ejemplo cambiando la tasa de descuento o el plazo, para obtener mayor información que nos permita una recomendación más acertada. • En caso de que la recomendación sea si invertir en los ERP, preparar una propuesta para evaluación de resultados, una vez que el sistema se encuentre en operación.

Para un análisis más completo se puede considerar, de manera realista que existirá una curva de aprendizaje para lograr obtener algunos de los beneficios, sobre todo aquellos que más dependen del factor humano.

Si existen estas alternativas, también es posible analizar las opciones de compra / renta de algunos componentes de la solución.

CUANTIFICACION DE BENEFICIOS

Beneficio:	T1 Disminuir 15% el nivel de inventario de refacciones, al manejar un mismo catálogo de materiales y centralizar el manejo de los almacenes.	
Indicador:	Valor del inventario en dólares	
Cuantificación	Optimista (25%)	Disminución de 18% - de \$1M a \$820K
	Media (50%)	Disminución de 15% - de \$1M a \$850K
	Pesimista (25%)	Disminución de 12% - de \$1M a \$880K
Para impactar en resultados	Se requiere reentrenar a personal de todos los almacenes en nuevos códigos.	

Beneficio:	T2-Incremento en índice de disponibilidad del horno en 5 puntos	
Indicador:	Capacidad real mensual	
Cuantificación:	Optimista (25%) 7 Pts.	Incremento de 12960 tons/mes a 13,970
	Media (50%) 5 pts	Incremento de 12960 tons/mes a 13,390
	Pesimista (25%) 3 Pts.	Incremento de 12960 tons/mes a 13,390
Para impactar en resultados	El horno es cuello de botella, pero se requiere poder vender el producto excedente para que el beneficio sea real. Los costos por energéticos subirán 4%.	

Beneficio:	T3 Incremento de ventas, al mejorar servicio a clientes y calidad del producto (4%)	
Indicador:	Ventas mensuales	
Cuantificación:	Optimista (25%) 5%	Incremento en ventas a 12,925 tons/mes
	Media (50%) 4%	Incremento en ventas a 12,800 tons/mes
	Pesimista (25%) 2.5%	Incremento en ventas a 12,620 tons/mes
Para impactar en resultados	Asumir crecimiento del mercado del 2.5% Considerar estabilidad en acciones de la competencia, y mantener el mismo margen para cálculo de precio. Incremento de la capacidad del horno para soportar nivel de ventas (5% mermas del horno a producto terminado). Nivel de ventas actual de 12,310 tons/mes.	

ANÁLISIS ESTRATÉGICO.

El análisis inicial para la evaluación consiste en la consideración del área de oportunidad para lograr los objetivos generales y estrategias de la empresa y sus objetivos fundamentales no se cumplirían del todo. Este es un caso extremo, y para llegar a esta conclusión debieron haberse identificado los objetivos de negocio y los factores críticos de éxito, así como una estrecha relación con los ERP.

También deberá considerarse el costo de oportunidad que existe al no invertir en los ERP al identificar el impacto en la competitividad que podría lograrse de acuerdo a las áreas de oportunidad detectadas. El costo de oportunidad puede ser muy difícil de medir, el estar asociado con áreas de oportunidad que probablemente sean intangibles, pero en todo caso que efectos de los ERP puedan representar ventaja competitiva o cuando son un calificador, o barrera de entrada, deberá analizarse desde una perspectiva estratégica.

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.

Dependiendo del alcance del proyecto, podrán proyectarse los beneficios a lo largo del tiempo, para que junto a las inversiones, que también tienen un flujo en el tiempo, puedan utilizarse los métodos de evaluación financiera, de acuerdo a la política de evaluación definida en la fase de Preparación.

- Tasa interna de Retorno.
- Período de Payback.
- Retorno sobre la inversión.
- Valor presente neto.

Dada la diversidad de impactos en ventas, costos, gastos, volúmenes, podría ser necesario realizar un análisis global, con una visión de una unidad organizacional completa (empresa, planta, o línea productiva) para realizar el análisis costo beneficio utilizando un estado de resultados pro forma de esa unidad organizacional.

Situación actual (caso base)

Ventas	12,800 Tons/mes	\$200/ton	\$2,560,000
Costo de lo vendido		\$105/ton	\$1,344,000
Utilidad marginal			\$1,216,000
Gastos			
Financieros			\$190,000
Administrativos			\$340,800
Distribución			\$134,000
Utilidad antes de impuestos			\$551,200

Deberá analizarse el impacto haciendo una proyección sobre los Estados de Resultados y Balance General por varios años, para determinar si sería una inversión conveniente.

3.4.3 PRESENTACIÓN A COMITÉ DE DIRECCIÓN

Una vez que se han analizado los beneficios y los costos y se tiene una recomendación hacia la empresa, compartirla con los niveles ejecutivos, y en caso de que el proyecto sea aceptado, obtener el compromiso de la dirección para ejecutarlo.

Entradas:	Matriz de beneficios del proyecto Costos del proyecto Criterios de decisión definidos en la fase de Preparación Análisis y recomendación (invertir en ERP o no invertir)
Salidas:	Presentación al comité de dirección En caso de aprobarse la inversión, compromiso de la dirección y asignación de responsables para la ejecución y los criterios para evaluar la ejecución.
Mecánica Sugerida:	Depende del estilo y protocolos del comité de dirección.

Esta actividad dependerá enormemente de la estructura y estilo de toma de decisiones del comité de dirección de la empresa.

3.5 FASE CINCO EJECUCION DEL PROYECTO Y REGISTRO DE INFORMACIÓN.

Para un proyecto que fue aprobado por el Comité de Dirección y una vez que se designaron a los responsables esta fase consiste en llevar a cabo el Plan general de Implantación del nuevo sistema, en tiempo y costo presupuestados.

Entradas:	Compromiso del Comité de Dirección. Plan general de Implantación. Toda la información generada en las fases anteriores.
Salidas:	Nuevo sistema operando de acuerdo a los requerimientos del negocio. Registro de los indicadores de desempeño que se definieron para poder hacer la evaluación post - implantación. Estos indicadores se registran antes y después de la implantación, una vez que se supera la curva de aprendizaje.
Mecánica Sugerida:	Basarse en el plan general de Implantación, y utilizar una metodología de implantación probada. Atacar el proyecto con una visión de negocio, y tomando en cuenta los factores tecnológicos, humanos y organizacionales involucrados.

La duración de la fase de Ejecución del proyecto y registro de información, variará en duración dependiendo de diversos factores, como son el alcance del proyecto, la estrategia de implantación, su complejidad, y la experiencia del equipo de trabajo. Puede ser desde unas cuantas semanas hasta varios años. Aunque en caso de que el proyecto dure más de un año, se recomienda establecer metas parciales para la medición de resultados del proyecto.

Para que exista consistencia en las metas y lineamientos del proyecto, los entregables del proceso de evaluación son piedra angular para toda la fase de ejecución, al estar orientados a los objetivos de negocio.

Las actividades de ésta fase son propias del plan de trabajo que se defina para la ejecución.

En esta fase se integran nuevos participantes del proyecto, con tareas específicas para la implantación del nuevo sistema. Se recomienda que el equipo base del proceso de evaluación participe también en esta fase, como en la siguiente.

3.6 FASE SEIS EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO.

Una vez concluida la fase de ejecución, en la que se implanta un Sistema ERP, y con base a la información registrada se requiere realizar una evaluación para verificar que los objetivos de negocio están siendo direccionados adecuadamente.

Las siguientes actividades forman la fase de evaluación de resultados.

- Revisión de gastos vs. Presupuesto.
- Revisión de beneficios alcanzados.
- Retroalimentación para otros proyectos.

Los entregables de ésta fase son:

- Retroalimentación para el proceso de evaluación de proyectos de ERP.
- Nuevas áreas de oportunidad para el ERP implantado.
- Aprendizaje en la organización.

3.6.1 REVISIÓN DE GASTOS VS. PRESUPUESTO.

Como primera actividad, una vez que se terminó el proyecto es comparar el presupuesto que se tenía para el proyecto contra los reales, en cuanto a tiempo y costo.

La idea fundamental de hacer este análisis es el detectar áreas de oportunidad en el proceso de presupuestación, así como en la ejecución de proyectos de ésta naturaleza.

Entradas:	Presupuesto del proyecto Costos reales del proyecto
Salidas:	Aprendizaje en la organización.
Mecánica Sugerida:	Revisar todos los gastos contra el presupuesto para detectar las principales desviaciones. Revisar que la implantación se haya realizado en el alcance acordado inicialmente.

Se recomienda también revisar el tiempo de implantación, al identificar las fechas de liberación de los principales productos del proyecto, contra el plan de trabajo original.

3.6.2 REVISIÓN DE BENEFICIOS ALCANZADOS

Así como se realiza una revisión de los gastos contra el presupuesto, así también se debe revisar si los objetivos del proyecto se cumplieron y se están logrando obtener los beneficios esperados.

Para realizar esta actividad se requiere esperar un tiempo después de la implantación, hasta que el sistema se encuentre en un estado estable y se haya superado la curva de aprendizaje, para que puedan empezar a reflejarse los beneficios.

Entradas:	Jerarquía y cuantificación de beneficios. Medición de los indicadores de desempeño registrados en la fase anterior.
Salidas:	Aprendizaje en la organización Nuevas áreas de oportunidad del nuevo sistema.
Mecánica sugerida:	Revisar todos los beneficios por los que se justificó el sistema para posteriormente: <ul style="list-style-type: none">• Identificar si se logró el beneficio esperado• Identificar los factores que influyeron sobre el resultado del negocio, y que son exentos del ERP.• Identificar nuevas áreas de oportunidad para el sistema, al detectar como poder contribuir mas efectivamente a los objetivos de negocio.

Se deberán obtener las mediciones sobre los indicadores que fueron la base del proceso de evaluación de la inversión.

3.6.3 RETROALIMENTACIÓN PARA OTROS PROYECTOS.

Para capitalizar la experiencia del proceso de evaluación e implantación de un sistema ERP se requiere documentar.

- Cuales fueron los principales obstáculos en este proceso.
- Como lograron resolverse esos problemas.
- Cuales áreas de oportunidad existen para realizarlo mejor la siguiente vez

Entradas:	Resultados y experiencias.
Salidas:	Aprendizaje en la organización Nuevas áreas de oportunidad en la evaluación e implantación de proyectos.
Mecánica sugerida:	Realizar una mesa de trabajo con los principales participantes del proyecto, desde la preparación inicial, hasta la fase de evaluación de resultados, para identificar las áreas de mejora.

Se recomienda que sea el mismo equipo de trabajo que inicio el proyecto el que ejecute esta actividad.

Conclusiones

La intención de esta memoria de Desempeño Profesional es mostrar un pequeño análisis entre lo aprendido en las aulas y la vida profesional, esperando que estas aportaciones sirvan a futuras generaciones de egresados de la carrera.

Es importante mencionar que la formación matemática que adquirimos a través de la carrera nos ayuda a formarnos un pensamiento lógico, el cual nos ayuda a resolver cualquier tipo de problema que se presente en cualquier área de la vida. También es importante resaltar la formación interdisciplinaria que nos permite a los egresados de la carrera poder laborar en cualquier área de negocios dentro de las empresas, no únicamente en el área de Sistemas de una empresa.

Quisiera iniciar diciendo que las materias que nos imparten del área económico-administrativo nos permiten conocer cuáles son las funciones y obligaciones de las empresas para con la sociedad, sus trabajadores y para los accionistas, estas materias nos permiten comprender la visión, misión y objetivos de nuestros clientes (Empresas Mexicanas) que por su propia necesidad de convertirse en empresas líder en su ramo y en el país, requieren de profesionales que los ayuden a lograr este objetivo, dichas personas deberán comprender el negocio, sus procesos, como se acoplan a la visión, misión y objetivos de la empresa, estos ayudarán con la evaluación y selección de una herramienta de Sistemas de Información Integral que satisfaga la visión de la empresa, esto se obtiene a través de conocer los principios de la administración. Entender y comprender la economía de nuestro país ya que esto forma parte del entorno de cualquier empresa y éste permite o no, ser a las empresas competitivas ya que es importante conocer los mercados, cómo son sus tendencias, ya que no son estáticos afortunadamente y esta dinámica hace que la tecnología avance para tratar de satisfacer las nuevas necesidades.

Un ejemplo es que en la parte de manufactura las empresas han evolucionado a través del tiempo, antes producían para tener producto almacenado y en cualquier momento satisfacer la demanda, no utilizaban una herramienta formal para planear su producción. Hoy en día es totalmente diferente, el fabricante produce de acuerdo a la demanda de sus clientes; esto implica que sus procesos de producción y planeación se modernizan y requieren de herramientas que les

permitan planear la producción con orden, calidad y bajo costo; todo esto debido a sus competidores. La combinación de tecnología aplicada a un proceso de negocio para automatizarlo es una poderosa herramienta para las empresas en el rubro de toma de decisiones.

En esta memoria se toca el tema de utilizar una metodología para soportar la evaluación y selección de un Sistema ERP, esto se liga con el contenido de las materias de análisis y diseño de sistemas de información, en las cuales nos enseñan las técnicas y pasos que se deben seguir para el análisis, diseño, programación e implementación de un sistema de información cualquiera que sea su aplicación: Producción, Inventarios, Ventas, Contabilidad o bien un Sistema Integral que comprenda todas las áreas del negocio. En el trabajo que desarrollo he aprendido que en el negocio de la consultaría se utilizan diferentes metodologías (WSDDM, ASAP, Metod Blue, etc.) y por lo general cada firma tiene la suya propia, pero en el fondo todas contienen las fases que nosotros aprendimos en las aulas.

Las metodologías que conozco y con las que he trabajado se componen de 6 fases principalmente: Preparación, Identificación de Áreas de oportunidad, Análisis del modelo Futuro de Operación, Evaluación del proyecto, Ejecución del proyecto y Registro de Información, Evaluación de resultados del proyecto.

En la siguiente gráfica se puede apreciar un ejemplo de analogía de las metodologías.

Es importante mencionar que dentro de la aplicación de la metodología de trabajo se combinan con otros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como son los de Bases de Datos y Sistemas Operativos, ya que todos los ERP utilizan Bases de Datos con lenguajes de programación de Cuarta Generación. Los conocimientos básicos de Sistemas Operativos nos apoyan a poder evaluar cual es la mejor combinación entre la Base de Datos y el Sistema Operativo para que la aplicación tenga su mejor desempeño, con todo este conjunto de conocimientos, el consultor logra ofrecer a los clientes diferentes alternativas óptimas de plataformas sobre las que el ERP trabajará.

La materia de teleproceso nos aporta los conocimientos básicos para comprender el funcionamiento de los sistemas bajo plataformas Cliente/Servidor, las redes, telecomunicaciones, y todo lo que sirva para apoyar al cliente en la selección de la mejor solución de infraestructura Tecnológica y comprendiendo por esto como será su configuración de RED, WAN. Si utilizará Enlaces Privados, Enlaces Dedicados, Satelitales, Frame Relay.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Con los puntos comparativos anteriores de conocimientos adquiridos versus mi desarrollo profesional, creo que la carrera ofrece los conocimientos suficientes para que sus egresados puedan enfrentar su vida profesional con menos problemas.

Es importante mencionar que la tecnología se mueve a una gran velocidad y las actualizaciones a planes de estudio deberían de realizarse a la misma velocidad. En lo que se refiere al área económico administrativo debe suceder lo mismo, que los profesores toquen temas de actualidad como los "Gurus" de la Administración actual como Michael Porter, Peter Druker, Peter Senge, Steven Covey entre otros, sin dejar de lado a los fundadores de dicha disciplina.

Al final de todo este trabajo se pueden concluir que tres principales causas que motivan a las compañías del mercado a seleccionar e implementar una solución ERP para optimizar sus operaciones.

1. Competitividad. Las empresas para mantenerse competitivas en sus mercados requieren, por un lado de continuas optimizaciones de sus costos, ya sea de producción, comercialización o administración, y por otro lado, deben incrementar constantemente su productividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. Control. Varias empresas tienen un manejo aislado de la información generada en los distintos departamentos y requieren una solución global que integre y organice los datos para que en forma accesible apoyen la toma de decisiones.

3. Integración. Una vez actualizadas las empresas al año 2000, es importante integrar la información en las áreas vitales como finanzas, distribución y manufactura.

Los continuos cambios en el entorno en que operan las empresas mexicanas y el hecho de que en muchos casos los sistemas de información que tienen son obsoletos, poco confiables o simplemente no cubren sus necesidades, son dos factores adicionales que han motivado durante los últimos años a que cada vez más industrias inicien un proceso de evaluación y selección de nuevos y mejores sistemas de información ERP.

La selección de un ERP es un proceso complejo, que se ve influenciado por la cultura informática que tenga la organización y que puede verse afectado por la resistencia al cambio o a la idea errónea de que este tipo de proyectos consumen grandes cantidades de dinero, tiempo y esfuerzo.

Los sistemas ERP están diseñados para incrementar la eficiencia en las operaciones de la compañía que lo utilice, además tienen la capacidad de adaptarse a las necesidades particulares de cada negocio y se aprovecha al máximo el trabajo de consultoría durante la implantación para mejorar los

procesos actuales de trabajo. Si el cliente desea organizarse mejor, estos sistemas son un aliado excelente ya que le permiten incrementar la productividad de la compañía en forma considerable.

El primer paso es conocer el negocio de la empresa y las razones por las cuales desea implantar una solución ERP. Luego se mezcla entre lo que hace la solución específica del ERP y lo que requiere el cliente, para así asignar una solución balanceada e iniciar el proceso de implantación. Lograr una migración exitosa hacia un nuevo sistema ERP depende de muchas variables como tamaño y complejidad de la instalación, revisión y adecuación de los procesos de negocios, depuración de la información histórica, infraestructura adecuada de equipo y red, disponibilidad de recursos humanos, involucramiento de los niveles directivos y la capacitación apropiada, entre otros.

Muchas compañías están actualmente en proceso de evaluación de sistemas muy sofisticados sin saber exactamente las ventajas / desventajas que esto representa. Existe un número considerable de organizaciones que se han convertido en dependientes del nuevo sistema, y lejos de beneficiarlas, acaban teniendo que gastar fuertes cantidades de dinero en funcionalidad que no requieren y en un exceso de personal altamente calificado que realice la implantación, que en realidad no se justifica.

Para concluir, gran parte de las empresas buscan la manera de incrementar su productividad, reducir costos, integrar su información, disponer de los datos de forma inmediata y sencilla y solucionar sus problemas mediante soluciones ERP.

Bibliografía

APICS, Certification Review Course – CPIM Guides APICS 1993

BOULMETIS & DUTWIA, The ABC of Evaluation, Jossey-Bass, first Edition, 1999

CASA – SME, Computer Integrates Manufacturing-Glossary of terms, 1984

CIAMPA, Dan Liderazgo Industrial, Legis Fondo editorial 2da ed. Colombia, 1990

DYAL, James Basic Economics. Maxwell Macmillan Intl. Editions. Second Edition, 1990

GOLDRATT, Eliyahu, *la Meta*, Ediciones castillo, 1991

IBM, Business System Planning Guide, IBM GE20-0527, 1984

IBM, Business System Planning for Strategic Alignment, IBM, 1983

IBM, Application Design Guide for Plant Maintenance, IBM GE20-0693, 1987

IBM, Software Cost Benefit Analysis, National Database Marketing Center, 1995

IBM Worldwide Integrated Solution Design & Delivery Methodology Overview, IBM Consulting Group, 1995

HOSNI, Yasser, "Justification of New Technologies through the use of "Cause and Effect" Analysis Case of Title Replacement at Kennedy Space Center Computers & Industrial Engineering, vol 25 Nos. 1-4, 1993.

JOHNSON, Dale, "Retraining Management Information Systems for its role in Computer Integrated Manufacturing" Journal of Systems Management September 1993.

KAPLAN Robert, "Must CIM be justified by fath alone?" Harvard Business Review Mar-Apr, 1986.

KOEING, Daniel T. Computer Integrate Manufacturing Theory and Practice, Hemisphere Publishing Corp. 1990 pags 183-197.

KULKARNI, Janardan, "Tailoring Search Strategy for Literature on Economic Justification of Computer Integrated Manufacturing" Computers & Industrial Engineering, vol. 19, Nos. 1-4, 1990

- LADD, Andrew, SAP R/3 para Negocios, Prentice Hall, Segunda Edición, 1999.
- LAUDON, Kenneth, Management Information Systems, Maxwell Macmillan Intl. Editions, second edition, 1991.
- LEUNG, Lawrence "Justification of Manufacturing Expert Systems, a Framework for Analysis", Computers & Industrial Engineering, vol 19 Nos. 1-4, 1990.
- MABERT, Vicent, Integrated Production Systems a Framework for Analysis", Computers & Industrial Engineering vol 19 Nos. 1-4, 1990.
- MABERT, Vincent, Integrated Production Systems Design, Planning, Control and Scheduling, Industrial Engineering and Mgmt Press, 1991, pages 105-138.
- MCCARTHY, Jerome, Basic Marketing, Irwin, 1993.e
- MENLYK, Steven, Computer Integrated Manufacturing Irwin Chicago 1992)
- MERTINS, Kai "Integrated information Modeling for CIM", Computer Integrated manufacturing Systems, vol 3, 1991.
- MITCHELL, F.H. CIM Systems An Introduction to Computer Integrated Manufacturing, Prentice Hall, 1991, pages 1-25
- MORRIS, John, "Problems in CIM Implementation; a case of nine CIM firms", Computers & Industrial Engineering, vol 27 Nos. 1-4, 1994.
- PARK, Chan, "An Economic Evaluation Model for Advanced Manufacturing Systems", The Engineering Economist, vol 34 No. 1, 1988.
- PARSAEI, Hamid "Application of Outranking Methods to Economic and Financial Justification of CIM Systems" Computer & Industrial Engineering, vol. 25 Nos. 1-4, 1983.
- PORTER, Michael, Estrategia Competitiva, Editorial Continental, México, Segunda Edición, 1991.
- PORTER, Michael, Ser Competitivo, Editorial Deusto, España, Cuarta Edición, 1996
- PUTRUS, Robert "Accounting for Intangibles in Integrated Manufacturing", Information Strategy, The Executive a journal, vol. 6 No. 4, 1990.
- RAO Ramesh, Fundamentals of Financial Management Macmillan Publishing Co. 1989.
- SAPAG, Nasir Chain, Criterios de Evaluación de Proyectos, Mc. Graw Hill, 1996.

SALAS, Vicente, Economía de la Empresa, Ariel Economía, 1987.

SALDARINI, Robert, Analisis and Design of Business Information Systems, Maxwell Macmillan Intl. Edition, first edition, 1990 pags 593-616.

SINGH, Nanua, Systems Approach to Computer Integrated Design and Manufacturing, John Wiley & Sons, Inc. 1996, pags 3-15.

STARK, John, Handbook of Manufacturing Automation and Integration 1989 Yearbook, Auerbach Publishers 1989.

STARK, John, Handbook of Manufacturin Automation and Integration 1990-91 yearbook, Auerbach Publishers 1991.

SCHWARTZ, Perry "The Economics of a Strategy for Advanced Information Technology" Information Strategy, The Executive a journal vol.9, No. 1, 1992.

THOMPSON, Arthur, y STICKLAND, A.J., Strategy Formulation and Implementation. Fifth edition, Irving, 1992.

UDOKA, Silvanus, "Develpoment of a Methodology for Evaluating Computer Integrated Manufacturing Implementation Performance" Computers & Industrial Engineering vol. 19 Nos. 1-4, 1990.

VIVEK, Kale, Implementing SAP R/3 The Guide for Business and Technology Managers, SAMS, First Edition, 2000.

VOLLMANN, T.E. Manufacturing Planning and Control Systems, 3 -----, Ed. Irwin Profesional Publishing, 1992.

WILLIAMS Theodore, A reference Model for Computer Integrated Manufacturing, International Purdue Workshop, Instruments Society of America, 1990.

XEPHON, The Dinosaur Myth, Xephon, 1993.

YURA, Kenji, "Strategic Planning for CIM to Enhance the Competitive Ability", Computers & Industrial Engineering, vol. 27 Nos. 1-4, 1994.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN