

SISTEMA R/3 DE SAP COMO ESTRATEGIA PARA SER MAS EFICIENTES EN LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS EN TIEMPO REAL DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD EN EL ESTADO DE SINALOA.



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY®**

TESIS

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

Por:

Luis Felipe Flores Tirado

MARZO DEL 2006

SISTEMA R/3 DE SAP COMO ESTRATEGIA PARA SER MAS EFICIENTES EN LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS EN TIEMPO REAL DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD EN EL ESTADO DE SINALOA.



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY®**

TESIS

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

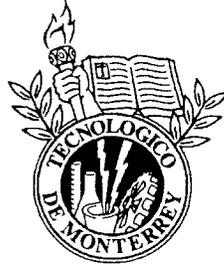
**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

Por:

Luis Felipe Flores Tirado

MARZO DEL 2006

SISTEMA R/3 DE SAP COMO ESTRATEGIA PARA SER MAS EFICIENTES EN LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS EN TIEMPO REAL DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD EN EL ESTADO DE SINALOA.



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY®**

TESIS

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

Por:

Luis Felipe Flores Tirado

MARZO DEL 2006

SISTEMA R/3 DE SAP COMO ESTRATEGIA PARA SER MAS EFICIENTES EN LOS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS EN TIEMPO REAL DE LA COMISI3N FEDERAL DE ELECTRICIDAD EN EL ESTADO DE SINALOA.

POR

LUIS FELIPE FLORES TIRADO

TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DEL ITESM

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Administraci3n de Tecnologías de Informaci3n.

INSTITUTO TECNOL3GICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY



**TECNOL3GICO
DE MONTERREY®**

MARZO DEL 2006

DEDICATORIA

A Dios....

Por estar en cada instante de mi vida.

A mi familia...

Con profundo cariño para a mi madre, la Sra. Teresa de Jesús Tirado Picos y mis hermanos: Marcos Vinicio Flores Tirado y Maria del Rosario Flores Tirado....Mil gracias por su amor, tiempo y paciencia.

Al Tec de Monterrey...

Por permitirme aprender diariamente algo nuevo, desarrollarme profesionalmente y poder compartir mis conocimientos y experiencias con todos los compañeros de la institución.

*Como ahora no hay maestros ni
alumnos
el alumno preguntó a la pared
¿qué es la sabiduría?
y la pared se hizo transparente.*

Jaime Sabines.

RECONOCIMIENTO

A mi asesora...

María del Rosario González Álvarez por generar en mí la inquietud de conocer, por compartir su tiempo, conocimientos y experiencia al guiarme para que la presente investigación se concluyera satisfactoriamente.

A mis sinodales....

Xantipa Rosas Armenta y Ramiro de Jesús Pérez Escobar quienes al leer mis escritos me brindaron su disponibilidad, tiempo, conocimientos y paciencia para hacer de esta investigación una experiencia muy enriquecedora.

A todos los compañeros y amigos....

Que de alguna u otra manera me apoyaron en la realización de la tesis.

A todas las personas de CFE....

Por su atención y tiempo al permitirme obtener la información necesaria, al contestar las encuestas; sin ellos no hubiese sido posible la presente investigación.

A todos ustedes, gracias totales...!!!

RESUMEN

El nuevo entorno económico y competitivo en el cual tienen que desenvolverse las empresas, cuyas características son la globalización y la transformación de las economías industriales, impuso a las empresas y a sus administradores nuevos desafíos. En este contexto, tanto para participar en forma eficiente y eficaz en los mercados internacionales como para mejorar la calidad de los sistemas productivos, las organizaciones necesitan sistemas de información eficientes. Durante los últimos años las tecnologías de la información se han convertido en la herramienta fundamental de la gestión empresarial. Concretamente, los Sistemas Integrados de Gestión (ERP) se han extendido por organizaciones de todo el mundo que no sólo buscan un nuevo sistema de información, sino la integración de las principales funciones que se realizan en las empresas.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis del impacto que el Sistema Integrado de Gestión, R/3 de SAP, ha tenido en **Comisión Federal de Electricidad** en el Estado de Sinaloa (CFE), considerando para ello la diversidad de formas en las que se genera, controla y consolida la información dentro de la empresa.

Esta investigación se desarrolla bajo una metodología cualitativa; ya que este conjunto de técnicas de investigación permite explicar, describir y dilucidar el impacto, evolución y asimilación de la solución R/3 de SAP en CFE, mediante la búsqueda, observación y agrupación de las interrelaciones de los factores humanos, tecnológicos, operativos y estratégicos que conforman a la organización; esto con el propósito de proporcionar información concluyente a los administradores de este sistema que les permita evaluar si el R/3 de SAP fue la mejor opción para el control de su información.

Finalmente, como resultado de esta investigación se concluye que el Sistema R/3 de SAP sí es la mejor solución para CFE ya que esta aplicación le permite a la empresa optimizar sus procesos internos, tener un mejor control de su gestión, generar un ahorro financiero, ofrecer un mejor servicio al cliente, entre otras situaciones; lo cual queda comprobado con los argumento que en esta investigación se documentan.

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Lista de Figuras	x
CAPITULO 1. Introducción	12
1.1. Antecedentes	12
1.2. Planteamiento del problema	14
1.3. Restricciones y limitaciones	16
1.4. Objetivos de la investigación	16
1.4.1. Objetivo general	16
1.4.2. Objetivos específicos	17
1.5. Método de trabajo	17
1.6. Justificación de la investigación y contribución esperada	18
1.7. Estructura de la tesis	18
CAPITULO 2. Sistemas ERP	20
2.1. Introducción	20
2.2. Antecedentes de los sistemas de gestión empresarial: ERP	20
2.3. Características, ventajas e inconvenientes de los sistemas de gestión empresarial: ERP	24
2.4. Selección del sistema integrado de gestión (ERP)	27
2.5. Administración del cambio	28
2.6. Factores críticos de éxito en la implementación del ERP	32
2.7. Relación del ERP y nuevas tecnologías	36
CAPITULO 3. Descripción de la empresa y aplicación de TICs	42
3.1. Introducción	43
3.2. Importancia del sector energético	43
3.3. Qué es la Comisión Federal de Electricidad (CFE)	44
3.4. Visión de la CFE	45
3.5. Misión de la CFE	45
3.6. Objetivos de la CFE	45
3.7. Organización de la CFE	46
3.8. Programa de desarrollo informático de la CFE	48

3.9. Arquitectura tecnológica del Proyecto ASARE	51
3.10. Estrategia de implantación	51
3.11. Descripción de la implantación	53
3.12. Capacitación y cultura informática	54
CAPITULO 4. Casos de éxito	55
4.1. Introducción	55
4.2. Grupo Bimbo	55
4.2.1. Estrategia empresarial	56
4.2.2. Operaciones principales	56
4.2.3. Decisiones estratégicas: Tecnología Bimbo XXI	58
4.2.4. Proceso de selección	59
4.2.5. Proceso de implementación	59
4.2.6. Beneficios de la Tecnología Bimbo XXI	60
4.3. Grupo Posadas	62
4.3.1. Antecedentes	62
4.3.2. Decisiones estratégicas	63
4.3.3. Proceso de selección	63
4.3.4. Proceso de implementación	64
4.3.5. Beneficios de la implementación Oracle On Demand	65
4.4. Grupo Gigante	67
4.4.1. Estrategia empresarial	68
4.4.2. Estrategia tecnológica	68
4.4.3. Proceso de selección	69
4.4.4. Proceso de implementación	69
4.4.5. Beneficios del Proyecto Renovación Gigante	70
4.5. Nieto Comercial y Cía. SA de CV	72
4.5.1. Decisiones estratégicas	73
4.5.2. Proceso de selección	73
4.5.3. Proceso de implementación	74
4.5.4. Beneficios	75
CAPITULO 5. Metodología de la investigación	77
5.1. Introducción	77
5.2. Descripción de la metodología	77
5.3. Hipótesis	78
5.4. Tipo de investigación	78
5.5. Determinación de la muestra	79
5.6. Recopilación de los datos	81
5.6.1. Técnicas de encuesta	81
5.6.2. Análisis de documentos	82
5.6.3. Observación	82

5.6.4. Procesamiento de la información	82
5.7. Análisis de los resultados	83
CAPITULO 6. Resultados obtenidos	84
6.1. Introducción	84
6.2. Resultados obtenidos de las encuestas	84
CAPITULO 7. Conclusiones y trabajos futuros	94
7.1. Conclusiones	94
7.2. Recomendaciones	96
7.3. Trabajos futuros	97
ANEXOS	99
BIBLIOGRAFÍA	106
VITA	115

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
2.1	Estructura de un Sistema ERP	21
3.1	Capacidad instalada de CFE	44
3.2	División propuesta por el Ejecutivo Federal	47
3.3	Divisiones de distribución de CFE	48
4.1	Grupo Bimbo en el mundo	57
4.2	Información general e histórica de Grupo Bimbo	61
4.3	Presencia del Grupo Posadas en América	62
4.4	Información general e histórica de Grupo Posadas	67
4.5	Presencia de Grupo Gigante en América	67
4.6	Información general e histórica de Grupo Gigante	72
6.1	Área donde trabaja el encuestado	84
6.2	Comprensión de la misión y visión de CFE del encuestado	85
6.3	Conocimiento de la misión y visión por parte de los demás	85
6.4	Aplicación de la Administración Estratégica en CFE	85
6.5	Comunicación interdepartamental de CFE	86
6.6	Atención interdepartamental de CFE	86
6.7	Jerarquía de la toma de decisiones	86
6.8	Posición de Informática dentro del organigrama	87
6.9	Porcentaje de inversión en Tecnologías de Información	87
6.10	ERP implantado en CFE	87
6.11	Inicio de la implementación del ERP	88
6.12	Duración de la implementación del ERP	88
6.13	Áreas involucradas en el proceso de selección del ERP	88
6.14	Áreas involucradas en el proceso de implantación del ERP	89
6.15	Apoyo de consultores externos	89
6.16	Módulos implementados del ERP	89
6.17	Departamento responsable de la implementación	90
6.18	Apoyo recibido por parte de la Alta Dirección	90
6.19	Naturaleza del Sistema ERP	90
6.20	Éxito en la implantación del ERP	90
6.21	Beneficios obtenidos de la implantación del ERP	91

6.22	Factores que contribuyeron al éxito en la implantación del ERP	91
6.23	Factores que no contribuyeron al éxito de la implantación del ERP	92
6.24	Proporción del ERP utilizado actualmente	92
6.25	Otras estrategias para la toma de decisiones	92
6.26	Otras actividades después de la implantación del ERP	93
6.27	Apoyo del proveedor del ERP	93

CAPITULO 1

Introducción

1.1. Antecedentes

Es evidente que el entorno cada vez más competitivo y exigente en el que tienen que desenvolverse actualmente las empresas ha obligado a mejorar de forma drástica su gestión empresarial y eficientar la integración de las distintas áreas funcionales que conforman a las mismas; esto con el propósito de generar una ventaja competitiva ante sus competidores (Gómez & Suárez, 2003). En este contexto, resulta importante para las empresas contar con información confiable, íntegra y oportuna que les permita obtener el conocimiento necesario para alcanzar los objetivos estratégicos de las mismas; tal y como afirma en su máxima Sir Francis Bacon, "El conocimiento es poder por sí mismo" y en la **Sociedad del Conocimiento**, la importancia de la información se acrecienta hasta el punto de convertirse en la principal fuente de riqueza, relegando a un segundo término a los tradicionales recursos productivos: tierra, capital y fuerza de trabajo". (Campos, Siñuela & Vergara 2003).

No obstante, se debe tener en cuenta que la información por sí misma no tiene ninguna trascendencia, se trata de un bien intangible que no presenta un valor intrínseco; su verdadera importancia radica en el uso que la organización y las personas hagan de ella, en la capacidad para procesar y rentabilizar toda esa información, en la disposición de las empresas para transformar esa información en conocimiento y aplicarlo a la generación de sus productos y/o servicios (Campos, Siñuela & Vergara 2003). En otras palabras, la información permite conocer a la competencia, entenderla y de esta manera enfrentarla de la mejor forma, ya sea reduciendo costos, aumentando la calidad de los productos, mejorando el servicio a los clientes, disminuyendo los tiempos y ciclos de producción, entre otras actividades (Gallardo, González & Tapia, 2003).

Desde esta perspectiva, los **Sistemas** y las **Tecnologías** de **Información** y **Comunicaciones** (TICs)¹ se han convertido en un elemento esencial para las empresas, facilitando nuevos diseños organizativos, al tiempo que dan lugar a nuevos procedimientos de gestión, nuevas estrategias y nuevos valores; convirtiéndose en el motor del cambio y principal fuente de ventajas competitivas (Albornoz, Bastián & Failla, 2002).

Para Gómez & Suárez (2003); la mayoría de las empresas manejan inadecuadamente la información, pues suelen utilizar de manera independiente software para el procesamiento de datos en cada área y/o departamento: la típica situación de "islas de información" que no se pueden interconectar; esto da lugar a múltiples problemas como: la dispersión de datos y formatos, la inexistencia de bases de datos comunes, la falta de procedimientos automatizados que permitan compartir e integrar estos datos; por lo que la persistencia de errores como la duplicidad, inconsistencia, omisiones, entre otros, es habitual, y por lo tanto la probabilidad de tomar decisiones incorrectas es grande, produciendo con ello retraso en los procesos, aumento en los costos; llegando incluso a la pérdida de negocios rentables por el solo hecho de no tener un adecuado apoyo al momento de decidir.

Como una respuesta para dar solución a la necesidad de las empresas por contar con información que les permita optimizar sus procesos internos, tener un mejor control de su gestión, generar un ahorro financiero, ofrecer un mejor servicio al cliente, entre otras situaciones; surgen los **Sistemas Integrados de Gestión** (**Enterprise Resources Planning**, ERP por sus siglas en inglés). Para Muñiz (2004) el ERP, es un programa de software integrado que permite a las empresas evaluar, controlar y gestionar más fácilmente su negocio en todos los ámbitos.

En un estudio sobre la utilización de **Sistemas Integrados de Gestión** (SIG) en México, Bautista (2001) encontró que el sector empresarial mexicano presenta cifras desalentadoras al respecto, por ejemplo, señala que el 63.6% de las empresas mexicanas utilizan algunos paquetes administrativos convencionales y tan sólo el 0.1% utilizan aplicaciones muy sencillas de gestión empresarial como Excel, aplicaciones comerciales como NOI, COI, etc.; programas básicos que a

¹ De acuerdo a INEGI (2003) en el año de 1998 los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) acordaron definir el sector TICs como una combinación de actividades de manufactura y servicios para la capacitación, transmisión y despliegue de información y datos de manera electrónica con base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y la International Standard Industrial Classification (ISIC).

pesar de su evidente utilidad, no ofrecen el alcance de una plataforma completa de gestión e integración de la información requerida actualmente por las empresas.

Bautista (2001) incluso señala, que las empresas mexicanas están aún muy lejos de implantar a gran escala la tecnología que les permita realizar un mejor análisis de la información; y no sólo debido al aspecto del costo y la tecnología misma, sino el aspecto psicológico de los empresarios. Es decir, la mentalidad y cultura de compartir información clave está poco desarrollada y ello se vuelve una barrera en la que se habrá de trabajar primero.

Gómez & Suárez (2003) afirman que de mantenerse la inadecuada gestión, transformación e integración de la información y alineación de los procesos internos de las organizaciones respecto a los objetivos establecidos por las mismas; las perspectivas para las empresas serian las siguientes:

- A.** No lograrán reducir sustancialmente sus costos de comercialización, producción, distribución y administrativos.
- B.** Difícilmente podrán añadir algún valor a sus productos y/o servicios.
- C.** No podrán vincularse eficientemente con sus clientes y proveedores.
- D.** No podrán adaptar sus productos y/o servicios a la demanda.
- E.** Tendrán mayores plazos de entrega.
- F.** No mejoraran la calidad de sus productos y/o servicios.
- G.** No podrán dar lugar a negocios nuevos.

1.2. Planteamiento del problema

Comisión Federal de Electricidad (CFE) consiente que uno de los principales retos que enfrentan las empresas en el nuevo milenio es el de mantener un alto grado de competitividad, basado en la calidad y la oportunidad de la información que se maneja para lograr una buena toma de decisiones, ha implementado y dado seguimiento a nivel nacional a un proyecto denominado **Automatización de Sistemas Administrativos en Tiempo Real, (ASARE)**, en el cual sea trabajado desde junio de 1998; esto con el propósito de asimilar la filosofía,

metodología y manejo de la aplicación a instalarse, asumiendo el compromiso de adecuar el sistema a las necesidades y operaciones de la empresa, así como la construcción de las interfases necesarias para la integración de datos, la puesta en marcha y la capacitación a usuarios finales (CFE, 2001).

El Proyecto ASARE tiene el objetivo de instalar en cada una de las Delegaciones de CFE un **Sistema Integrado de Gestión (SIG)**, conocidos como ERP. Este sistema es conocido comercialmente como: R/3 de la empresa SAP. Con el sistema R/3 de SAP, CFE pretende resolver la problemática de integrar la información de los distintos procesos sustantivos que la componen en un solo sistema, dejando atrás todas aquellas aplicaciones que resuelven actividades concretas locales o regionalmente (CFE, 2001).

En el año 2000, CFE en el Estado de Sinaloa inició la implementación del sistema R/3 de SAP, con la finalidad de establecer una plataforma de información automatizada de procesos orientada a modernizar los procedimientos de captura, proceso y explotación de información técnica y financiera; mejorar el servicio a clientes internos y externos soportada en tecnología de punta; y disponer de información integrada y en línea, que se capture y consulte en forma desconcentrada y permita la toma de decisiones en todos los niveles.

A algunos años de la puesta en marcha del sistema R/3 de SAP, los administradores de esta tecnología consideran importante evaluar el nivel de operatividad del sistema; para ello es necesario realizar una revisión del funcionamiento del programa para determinar:

- ¿Se han alcanzado los objetivos en todos los módulos?
- ¿Se deben mejorar determinados aspectos del funcionamiento de los módulos del programa?
- ¿Funciona correctamente la seguridad del programa?
- ¿La disponibilidad del sistema es la esperada?
- ¿Son confiables los informes proporcionados por el sistema?
- ¿Los usuarios utilizan al máximo el sistema?

1.3. Restricciones y limitaciones

Para propósitos de este estudio, se consideran las restricciones y limitaciones siguientes:

- A.** La investigación de campo se enfocará sólo a las oficinas de Comisión Federal de Electricidad ubicadas en la ciudad de Culiacán, Sinaloa; no engloba toda la empresa a nivel nacional.
- B.** La muestra estará conformada únicamente y exclusivamente a los departamentos donde se implemento esta tecnología.
- C.** No hay información oficial disponible con respecto a sí otras dependencias de CFE en Sinaloa cuentan con ERP.
- D.** La cantidad y calidad de la información que se obtenga dependerá en gran medida de la apertura que tenga la organización.
- E.** La realización de un análisis integral de las interacciones entre factores estratégicos, operativos, humanos y tecnológicos es muy compleja y está sujeta a la disposición de la organización para permitir que el investigador realice una observación exhaustiva.
- F.** CFE en el Estado de Sinaloa probablemente no revele la información clasificada como estratégica a personas externas a la organización.
- G.** Disponibilidad de las personas a contactar para entrevistar y/o encuestar.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

La finalidad del presente estudio es realizar un análisis que determine el impacto que ha tenido el sistema ERP (**E**nterprise **R**esources **P**lanning) en Comisión Federal de Electricidad en el Estado de Sinaloa, así como también; reconocer las limitaciones y oportunidades en las diversas áreas en que ha sido implementada esta tecnología.

1.4.2. Objetivos específicos

- A.** Identificar los beneficios que hoy día ha obtenido CFE en el Estado de Sinaloa al implementar el sistema R/3 de la empresa SAP.
- B.** Señalar las limitaciones del sistema R/3 de SAP, como resultado de la operatividad del mismo en la empresa.
- C.** Distinguir las áreas de oportunidad del sistema R/3 de SAP, para un mejor aprovechamiento de la aplicación en la empresa.

1.5. Método de trabajo

De acuerdo a Tamayo (1997), el procedimiento de la investigación de carácter científica y el cual se utilizará en esta investigación es el siguiente:

- A.** Seleccionar y definir el objeto o problema de investigación.
- B.** Plantear el problema de la investigación
 - a. Establecer el objetivo de la investigación
 - Objetivo general
 - Objetivos específicos
 - b. Justificar la investigación
- C.** Elaborar el marco de referencia
 - a. Revisión de la literatura
 - b. Construcción del marco teórico-conceptual
- D.** Definir el tipo de investigación
- E.** Establecer la hipótesis
- F.** Seleccionar el diseño apropiado de investigación
- G.** Seleccionar la muestra
- H.** Recolectar los datos
- I.** Analizar los datos
- J.** Presentar los resultados
 - a. Elaborar el reporte de investigación
 - b. Presentar el reporte de investigación

Cada fase se expondrá al asesor de la tesis para validar su contenido y poder así continuar con la siguiente.

1.6. Justificación de la investigación y contribución esperada.

La selección e implantación de un sistema ERP, representa un reto importante para cualesquier empresa; pues se requiere de esfuerzos que alcanzan a toda la organización cualquiera que sea el ramo y sector al que pertenezca. Esto justifica documentar cuidadosamente la experiencia, tal como ha sido el caso de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuyas dimensiones y características denotan la importancia de su proyecto de implantación.

La presente investigación proporcionará información concluyente a los administradores del Sistema Integrado de Gestión en CFE en el Estado de Sinaloa, que les permita evaluar sí el sistema R/3 de SAP fue la mejor opción para el control de sus necesidades de información.

De igual manera se tiene la perspectiva de proporcionarles un análisis detallado que explique los beneficios del sistema, las debilidades; además, de localizar las áreas de oportunidad en las cuales puede ser implementado el sistema, respecto a los objetivos estratégicos de la institución.

1.7. Estructura de la tesis

Este documento se encuentra organizado en 8 capítulos; con el propósito de facilitar al lector la comprensión del mismo, se presenta una breve descripción de cada uno de los apartados que integran a esta investigación.

En el capítulo I se describe el problema, considerando aspectos relacionados con el tema objeto de estudio; así como, la justificación del proyecto atendiendo las razones que fundamentan su realización, de igual manera; se plantean los objetivos propuestos en la investigación, la metodología y estructura ha utilizar para lograr los objetivos que se persiguen y el alcance de la misma.

En el capítulo II se establece el marco teórico-conceptual, mediante la revisión bibliográfica; de los sistemas de planeación empresarial (ERP), sus antecedentes, definición, características, porqué son requeridos hoy día, qué aplicaciones existen en el mercado con sus respectivos proveedores, así como cuales son los factores primordiales para lograr el éxito en su implementación y por ultimo cómo se interrelacionan con las demás tecnologías.

En el capítulo III se define el marco teórico-conceptual con respecto a la empresa en la cual se realizó la investigación; importancia del sector energético en el mundo, definición, misión, visión, objetivos y fundamentos de la implementación del proyecto de tecnología de información (TI) ASARE en CFE En el Estado de Sinaloa.

El capítulo IV, describe cuatro casos de éxito al implementar sistemas ERP, en cada caso se mencionan las necesidades de cambio de sus aplicaciones de información existentes, la estrategia que siguieron y los beneficios obtenidos.

En el capítulo V se define, justifica y fundamenta el enfoque metodológico por medio del cual se aborda el desarrollo de la presente investigación.

En el capítulo VI se presentan y describen los resultados obtenidos, mediante el análisis estadístico, de las encuestas de campo aplicadas en CFE en el Estado de Sinaloa.

El capítulo VII tiene como finalidad describir las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos de la investigación en CFE en el Estado de Sinaloa, así como las recomendaciones para trabajos futuros.

La bibliografía muestra todas las referencias que se han consultado y empleado para la realización de la investigación.

CAPITULO 2

Sistemas ERP

2.1. Introducción

En este capítulo se describe como surgieron los sistemas de planeación de recursos empresariales, sus características, porqué son requeridos hoy día, qué aplicaciones existen en el mercado con sus respectivos proveedores, así como cuales son los factores primordiales para lograr el éxito en su implementación y por ultimo cómo se interrelacionan con las otras tecnologías.

2.2. Antecedentes de los sistemas de gestión empresarial: ERP.

Desde la perspectiva de Delgado & Marín, (2000) el cambio experimentado en el entorno empresarial a principios del siglo XX, propició la evolución e incorporación de nuevas técnicas de gestión de la producción que tratan de satisfacer las distintas características de la demanda de materiales entre las mismas organizaciones: las técnicas matemáticas, los métodos de programación lineal y otras herramientas más complejas; que requerían un conocimiento más profundo por parte de los usuarios, vinieron a mejorar sensiblemente la gestión dentro de la organización. Por ello, las empresas comenzaron a prestar atención a su nivel de inventarios y a tratar de establecer la cantidad de material (¿cuánto pedir?) y el momento (¿cuándo pedir?) en que debían realizar los pedidos a sus proveedores.

Según Watson, Medeiros & Sadowski (1997) el creciente interés de las empresas por la gestión de los materiales así como los rápidos avances tecnológicos, proporcionaron las bases para un proceso de gestión empresarial que a la postre integraría a las distintas áreas de la organización. Paralelamente a estos eventos, el control de costos pasó a convertirse en la base de la gestión de materiales y la reducción de inventarios en el objetivo perseguido por la mayor parte de la organizaciones.

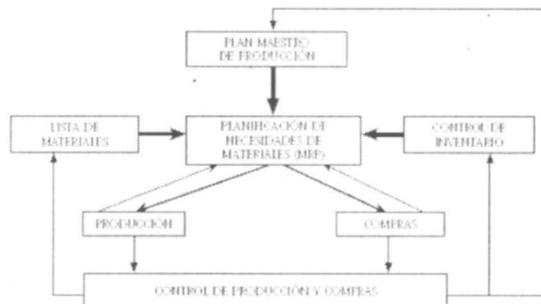
Aunque los avances en la gestión de materiales hasta mediados del siglo XX eran significativos, aún existían limitaciones en lo que respecta al cálculo de necesidades de componentes y a las técnicas de dimensionado de lotes, por lo que la introducción de las computadoras en la gestión de materiales impulsó la aparición de la denominada Planificación de las Necesidades de Materiales o Management Requirements Planning (MRP), que determinaba los materiales a utilizar en la producción (Domínguez, García, Ruiz, Álvarez; 1995).

Para Porto & Castromán (2000), el MRP surge para planificar la fabricación de productos o componentes de la demanda dependiente. Así, su objetivo es la determinación, a lo largo del tiempo, de la demanda de los componentes de un producto final a partir del programa maestro diseñado para satisfacer su demanda y, enfatiza la relación entre ambas demandas para tratar de reducir los inventarios propios de sistemas como el punto de reorden.

De esta manera el propósito fundamental de los sistemas MRP es planear y controlar los requerimientos e inventarios de los artículos de la demanda dependiente. Su utilización conlleva una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, debido a que trata de establecer qué se quiere hacer en el futuro y, a partir de ahí, determinar la secuencia de acciones a emprender para poder hacerlo.

Más específicamente, MRP permite establecer el momento en que deben hacerse los pedidos de aprovisionamiento, integrando además el cálculo de las necesidades y los métodos específicos para el dimensionado de lotes. La figura 2.1 muestra la lógica de planificación de un sistema MRP, coincidente en muchas ocasiones con la estructura modular de software que soporta su funcionamiento.

Figura 2.1 Estructura De Un Sistema MRP



Fuente: Delgado, J. y Marín F. "Evolución en los sistemas de gestión empresarial. Del MRP al ERP". Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística ETS de Ingenieros Industriales, UPM. Economía Industrial No. 331, 2000.

Desde el enfoque de Porto & Castromán (2000), los resultados que se buscan los sistemas MRP son los siguientes:

- A.** Determinar órdenes de compra y producción para regular el flujo del inventario de materia prima y producto en proceso necesario para satisfacer las necesidades de producto terminado.
- B.** Asegurar la disponibilidad de materiales, componentes y productos para la producción y envío a los consumidores meta.
- C.** Mantener niveles mínimos de inventario de artículos de demanda dependiente.

Para obtener programas de producción y compras en términos de tiempos y cantidades, el MRP realiza cinco funciones básicas Porto & Castromán (2000):

- A.** Cálculo de requerimientos netos
- B.** Definición de tamaño de lote
- C.** Desfase en el tiempo
- D.** Explosión de materiales
- E.** Iteración

Desde el punto de vista de Anwar & Nagi (1998), la falta de exactitud del Programa Maestro de Producción y la inexistencia de restricciones de capacidad en el Plan de Materiales, dieron lugar a la creación de un nuevo sistema denominado MRP de Bucle Cerrado. Domínguez & García (1991) mencionan al respecto que este último, a diferencia del anterior, incluía las restricciones de capacidad, integraba las funciones de producción y facilitaba la retroalimentación de la información desde la fabricación del producto hacia la planificación de materiales, además de proporcionar información en tiempo real y permitir el uso de métodos que simulasen cambios en las condiciones de producción.

Aún cuando el primer intento por integrar las funciones relacionadas con la producción fue trascendente; desde la planificación de los materiales hasta la fabricación del producto, aún quedaban fuera del sistema algunas áreas fundamentales dentro de la organización: Ventas, Contabilidad o Finanzas, Recursos Humanos, todas ellas fundamentales para la gestión. Por ello, surgió la Planificación de los Recursos de Fabricación o Manufacturing Resource Planning (MRP II). Su rápida adopción por las empresas vino justificada al proporcionar una base de datos de uso común para toda la organización, además de integrar otras funciones de la empresa, como Contabilidad y Sistemas de Información, Compras, o Finanzas (Ip y Kam, 1998).

Entre las principales aportaciones derivadas del uso de sistemas MRP II se destacan las siguientes:

- A.** Unificación de la información para diferentes áreas de la empresa.
- B.** Uso de un soporte informático facilita el tratamiento diferenciado e integrado de los miles de artículos.
- C.** Definición de la longitud de los procesos de fabricación y la pertinencia de establecer almacenajes intermedios.
- D.** Determinación sistemática del tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación) de una empresa para cada producto.

Por lo que respecta a las limitaciones observadas se tienen las siguientes:

- A.** Muchas organizaciones no emprenden los esfuerzos necesarios para reducir la complejidad.
- B.** La credibilidad de la información suministrada por un sistema MRP, se encuentra condicionada por la alimentación y el mantenimiento de la información que éste requiere.
- C.** Falta de disciplina o de rigurosidad en la actualización de la información desencadena un proceso degenerativo que conduce al uso en paralelo de sistemas de planificación informales.
- D.** Abandono del sistema MRP, con la renuncia a sus beneficios potenciales.
- E.** Finalmente, en lo referente a la planificación de la producción, no se tiene en cuenta la disponibilidad de recursos necesaria para llevar a cabo las órdenes de producción sugeridas. Por este motivo, aparecen órdenes de producción que no se pueden realizar y cuestionan la verosimilitud del resto de los resultados de la planificación.

De acuerdo con García (1996) las ineficiencias del MRP II para el tratamiento de las distintas funciones y los problemas de coordinación entre las tareas productivas y financieras, dirigieron su evolución hacia un nuevo tipo de sistema capaz de conseguir una integración plena de las funciones de gestión, los **Sistemas Integrados de Gestión (SIG)** o **Enterprise Resource Planning (ERP)**.

En gran parte, los sistemas integrados de gestión empresarial pueden ser considerados como una extensión de los sistemas MRP, a partir de su uso en compras, producción, ingeniería y almacenes, a otras áreas de la empresa. En sus versiones más modernas supone una filosofía para

los sistemas informatizados de planificación y control de los recursos de la empresa, mediante un proceso informático on-line y una base de datos única, abarcando no sólo la gestión de los aprovisionamientos sino de la capacidad de producción e incluso de las funciones de planificación financiera.

2.3. Características, ventajas e inconvenientes de los sistemas de gestión empresarial: ERP

Rosemann & Wiese (1999), definen al ERP como "un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial".

Las características más destacadas de los ERP son: **(1)** modularidad, aparecen divididos en módulos correspondientes a las principales áreas de la empresa (Financiera, Logística, Recursos Humanos, etc.), y **(2)** flexibilidad, siendo fácilmente adaptables a cualquier tipo de organización durante las fases de implantación y mantenimiento del sistema. La implantación de los ERP a partir de la década de los 70, supuso un gran avance para la gestión empresarial, incluso algunos autores lo calificaron como "un sueño hecho realidad" (Davenport, 1998).

Además de los dos rasgos mencionados, otros factores característicos de los ERP son (Rosemann & Wiese, 1999; Gattiker & Goodhue, 2000):

A. Tecnología. Los ERP emplean tecnología cliente-servidor, es decir, existen distintas terminales conectadas a una computadora central que sirve de administrador, siendo este hecho una de las diferencias más relevantes de estos sistemas respecto de los MRP.

B. Funcionalidades. Se pueden desarrollar numerosos procesos de trabajo mediante un ERP, al mismo tiempo que pueden crearse otros nuevos o modificarse los existentes, según las necesidades de la empresa.

C. Adaptabilidad. Los ERP pueden adecuarse al nivel de actividad de una sola empresa o de un grupo empresarial completo.

D. Orientación a procesos de negocio. A diferencia de los MRP cuyo objeto de análisis era el propio producto, los ERP se basan en los procesos de negocio de la empresa, de modo que la gestión se desarrolla a través de las funciones empresariales en vez de sus productos.

La importancia de los sistemas de gestión ERP para el desarrollo de las actividades empresariales, se fundamenta en la dificultad que para las grandes empresas suponía trabajar con información procedente de diferentes sistemas de información. Cada uno generaba datos imprescindibles para la gestión de la compañía, al mismo tiempo que la empresa debe hacer frente a elevados costos de mantenimiento y lo que es aún más grave, aparecen problemas de comunicación entre sus áreas.

Según Davenport (1998), los ERP solucionan estos inconvenientes integrando la información de los distintos departamentos y filiales de la compañía en una única base de datos común para toda la organización, facilitando al mismo tiempo la toma de decisiones dentro de cada área de la empresa. Centrándonos en este último aspecto, podemos señalar que los beneficios que aportan los ERP a la gestión empresarial pueden resumirse en los siguientes (King, 1996; Attaway, 1999; Marlin, 1999; Attaway, 2001; Messner, 2001):

- A.** Una base de datos común para el almacenamiento de toda la información necesaria para la gestión.
- B.** La automatización y simplificación de procesos, así como la reducción de los tiempos de operación y de los costos globales debido a que se evita la repetición de funciones.
- C.** La posibilidad de obtener informes y datos en tiempo real que agilicen la toma de decisiones en la empresa y aumenten su calidad para proporcionar un mejor servicio al cliente.

A la vista de las ventajas asociadas a la implantación del ERP, podría extrañar la cantidad de empresas que aún no los han implantado. Esta cuestión queda explicada considerando las principales limitaciones de estos sistemas de integrados de gestión:

A. Elevado costo de implantación. En la inversión necesaria se incluyen la adquisición del hardware y el software, los servicios de consultoría necesarios para una correcta instalación y la formación de los futuros usuarios del sistema. (Bartholomew, 1995; Howle, 2000; Anónimo, 2001).

B. Duración del proceso de implantación. Normalmente supera los dos años, aunque depende del tamaño de la empresa. Las dificultades obedecen a que la empresa espera obtener los resultados justo después de finalizar el proceso de implantación. Por el contrario, éstos se perciben transcurridos un determinado tiempo e incluso en su mayoría son intangibles. Además, sólo una mínima parte de los proyectos terminados cumplen en su totalidad con los objetivos planteados (Dietz, 2000).

C. Escasa inversión en la formación del personal de la empresa. Es la principal causa de fracasos en los proyectos de implantación. Como se indica anteriormente, la formación de los futuros usuarios del sistema forma parte de la inversión que la empresa deberá realizar, sin embargo, es la partida a la que menos fondos se destina, aún siendo la más importante para que el sistema funcione con éxito y se cumplan los objetivos del proyecto (Wilder & Davis, 1998). De mayor relevancia si cabe es el estudio de las condiciones en las que puede darse un cambio organizativo, reduciéndose así factores como la resistencia de los miembros de la empresa, los problemas de adaptación de la cultura empresarial, etc. (Grover, 1995; Appleton, 1997; Bingi, 1999).

D. Necesidad de adaptar la empresa al sistema. La flexibilidad que caracteriza a los ERP es, en ocasiones limitada, puesto que la implantación supone un cambio significativo en el desarrollo de los procesos de negocio. Además, en multitud de ocasiones es necesario introducir nuevas tecnologías, porque las existentes no son compatibles con el sistema. En el caso de empresas con estructura descentralizada, el proceso de implantación se complica aún más, siendo más adecuado para estructuras jerarquizadas y centralizadas (Sumner, 1999).

Para tratar de solventar estas limitaciones, los proveedores de sistemas integrados de gestión (ERP) intentan adaptar su oferta a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas que a diferencia de las de mayor tamaño, encuentran mayores dificultades en la implantación de un ERP, siendo los costos y la duración del proceso los aspectos que más influencia tienen en su decisión de invertir en el sistema (Stein, 1997; Radding, 1998). Esta adaptación que los proveedores denominan pre-parametrización, permite disminuir los costos de implantación ya que al adecuarse a los requerimientos del sector en el que opera la empresa cliente, el costo de formación de personal y de consultoría son inferiores a los del ERP no parametrizados.

2.4. Selección del sistema integrado de gestión (ERP)

Típicamente, los sistemas ERP son paquetes de software compuestos por varios módulos, como: recursos humanos, ventas, finanzas, logística, entre otros; que permiten una integración de datos a lo largo de la organización y a través de procesos de negocio. Estos paquetes de software pueden ser adaptados a las necesidades de cada organización.

Davenport (1998) ha caracterizado el fenómeno ERP como el desarrollo más importante en el uso corporativo de tecnología en los años 90. A través del uso de paquetes ERP como SAP, BAAN, PeopleSoft, Oracle, entre muchos otros, las empresas pueden integrar el flujo de la información entre los diferentes segmentos de sus negocios mientras mejoran la eficiencia de sus operaciones. Teóricamente, estos sistemas integrados proveen una gran funcionalidad además de reducir los problemas asociados con el flujo de datos cuando se conectan con otros sistemas de información.

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

Según Ross & Vitale (1998) las seis motivaciones más comunes para implementar un ERP son:

- A.** La necesidad de una plataforma única.
- B.** Mejorar de los procesos de negocio.
- C.** La gran visibilidad de los datos.
- D.** La reducción de costos operacionales.
- E.** Optimizar la respuesta a clientes.
- F.** La mejora del proceso de toma de decisiones estratégicas.

De acuerdo con Davenport (2000) es muy importante, antes de empezar el proceso de búsqueda del un ERP, tener una serie de razones muy claras para determinar sobre si adquirir un sistema ERP o no:

- A.** Conocer el negocio de la empresa y las razones por las cuales desea implementar un ERP.
- B.** Mezclar entre lo que hace la solución específica del ERP y lo que requiere el cliente, para así generar una solución balanceada e iniciar el proceso de implementación.
- C.** Lograr una migración exitosa hacia un nuevo sistema ERP depende de muchas variables como tamaño y complejidad de la instalación.
- D.** Revisión y adecuación de los procesos de negocios.
- E.** Depuración de la información histórica.
- F.** Infraestructura adecuada de equipo y de red.
- G.** Disponibilidad de recursos humanos.
- H.** Involucramiento de los niveles directivos.
- I.** Capacitación apropiada, entre otros.

Davenport (2000) establece en un estudio que se realizó a 200 empresas, las razones más importantes para seleccionar a un proveedor de software para ERP, por orden de importancia, fueron:

- A.** Costo
- B.** Tamaño/reputación
- C.** Referencias
- D.** Compromiso con la visión de la empresa
- E.** Habilidad para administrar el cambio
- F.** Experto en el giro de la empresa
- G.** Capacidad de tener recursos con las habilidades necesarias
- H.** Conocimiento de los procesos del negocio

2.5. Administración del cambio

Uno de los proyectos más frecuentes que suelen tener las grandes empresas es la implantación de sistemas integrales de información que se suelen denominar ERP. Estos proyectos son tan complejos como ambiciosos, ya que buscan integrar todos los flujos de información de una organización en una base de datos única e implican cambios muy

importantes en las formas de trabajar del personal e incluso en los valores organizacionales.

De acuerdo con Caballero (2001), en la implementación de herramientas como el ERP es necesario tomar en cuenta el cambio que implica para los colaboradores que trabajarán con el software, así como el impacto dentro de la misma organización y con las cuales se relaciona ya que el resultado de su eficacia se vera reflejado en el retorno de la inversión. Desde esta perspectiva, el ERP es un fenómeno que si bien tiene un contenido técnico importante, su carácter predominante es social.

La implementación de un ERP conlleva un cierto grado de complejidad en el cual además de hacer un análisis de los procesos que intervienen en la función operativa de la organización, se hace necesario contar con un diagnóstico organizacional que incluya aspectos de antecedentes históricos, valores institucionales, ambiente organizacional, liderazgo, estructura de control de la información, formas de trabajo, percepciones del personal del proyecto, precedentes de desarrollos negativos de sistemas similares, entre otros. Asimismo, se tiene que hacer el ejercicio de identificar los posibles impactos que puede conllevar el sistema en términos de distribución de cargas de trabajo, cambios de valores, compatibilidad del ERP con la forma de operar de la organización, ruptura de cotos de poder, por mencionar algunos. Estos impactos se tienen que identificar, no sólo en forma analítica y casuística en una relación unidireccional de un aspecto a otro, sino sistémica y en un proceso reiterativo y continuo conforme avance el propio proyecto. Se tiene que identificar no sólo el impacto claro y directo que el cambio puede ocasionar en cierto aspecto, sino cómo éste a su vez puede repercutir en muchos otros del orden social, estructura de operación de la organización y de su relación con el exterior: esto es manejar una visión sistémica e integral.

En este análisis se tiene que tener una actitud objetiva en términos del impacto, el cambio no sólo puede verse como algo positivo. Es importante reconocer que para ciertos grupos la implantación de un sistema puede representar una amenaza a su supervivencia dentro de la organización y que si se hiciera el ejercicio de ponerse en sus zapatos, quizá también tomaría una posición similar de oponerse al cambio. Esto obliga a evitar la actitud de considerar disfuncional e irracional la resistencia al cambio y tratarla como un fenómeno lógico que hay que abordar con negociación.

Contar con la mejor de las intenciones y un ERP con excelencia técnica que opere con base en las "mejores prácticas" no asegura el éxito del proyecto. La respuesta que se proporciona para enfrentar este reto es la llamada administración del cambio, la cual analiza de manera sistémica la implementación de los procesos del sistema, además de manejar diversos aspectos como capacitación y comunicación; lo cual mitiga el riesgo de no lograr su objetivo. En referencia a Thompson y Holland (2001), por sobre todo, una implementación de ERP solamente funciona efectivamente si es realizada con una masiva dosis de administración de cambio de otra manera la organización no podrá posicionarse para el mejor uso del nuevo sistema.

La administración del cambio requiere conocer, en la medida de lo posible, la geografía física y social específica de la organización para poder reconocer qué aspectos se deben tratar y qué herramientas usar para lograr la transformación real de la organización, y en ciertas ocasiones hasta sus valores. Esto es, implica simplificar sus procesos y promover que se use información estructurada para fundamentar la toma de decisiones. En ciertos proyectos de sistemas de información una decisión adecuada podría ser el reconocer que ciertas cosas no son factibles o no es el momento adecuado de hacerlo.

La administración del cambio se agrupa principalmente bajo cuatro áreas en donde cada actividad puede resultar de singular importancia dada la situación particular que viva cada organización.

A. Comunicaciones.

- a. Debe existir una constante comunicación con los interesados en la organización para que los cambios que se presenten no tomen a nadie por sorpresa.
- b. Mantener un sistema abierto y congruente de comunicaciones corporativas a través de todos los niveles jerárquicos de la organización fomentando el diálogo y con frecuentes actualizaciones.

B. Compromiso de la alta dirección o del patrocinador del proyecto.

- a. Debe haber un compromiso visible de participación en el proyecto para el seguimiento de la implantación y de las directrices del alto mando.

- b. Es importante que se lleven a cabo reconocimientos públicos de los éxitos o que se otorguen premios.
- c. Es necesario facultar a los mandos para una mejor toma de decisiones y que se presione para la realización de esta actividad.
- d. No se deben crear falsas expectativas.

C. Recursos y Entrenamiento.

- a. Crear equipos con las competencias necesarias para la correcta definición de los planes del negocio, así como para la implantación del sistema.
- b. Asegurar que el número de participantes corresponda al tiempo y costo deseado.
- c. Es fundamental que los usuarios clave dediquen el tiempo necesario a la implantación, para evitar costos de reproceso.
- d. Mantener claro que lo cuantitativo es importante pero la calidad y la consistencia son cruciales.
- e. Capacitar en cuestiones técnicas y, de ser necesario, en aspectos funcionales al personal involucrado en la implementación, recordando que una implementación no sólo es a nivel sistema, sino de cultura informática y en ocasiones hasta de competencias individuales.
- f. Mantener en constante verificación el correcto manejo del presupuesto.
- g. Contar con consultores que entienda la problemática de la organización y que tengan las capacidades funcionales para sugerir cambios para optimizar procesos.

D. Administración de Personal

- a. Desarrollar planes, con roles y responsabilidades concretos.
- b. Implementar prácticas innovadoras que ayuden a que se acepte de mejor manera el cambio.
- c. Mantener una administración dinámica por parte de los equipos de trabajo, haciéndolos flexibles a reorganizarse.
- d. Mantener un modelo de resolución de conflictos que pueda utilizarse antes de que los problemas ocurran.
- e. Verificar que se encuentren definidos los agentes del cambio que funcionen como líderes y motivadores de éste.
- f. Mantener reuniones de trabajo lo más efectivas posibles.
- g. Predicar el liderazgo con el ejemplo.

- h. Verificar la existencia de una adecuada transferencia de conocimientos.
- i. Comprometer a los integrantes del equipo de trabajo a generar independencia de los consultores.
- j. Proporcionar valor a la organización, a través de la aplicación del nuevo conocimiento adquirido en pro de la misma, para convertirse en verdadero capital intelectual.

Tener los objetivos acotados, ser flexible para redefinirlos si se requiriera, conocer a la gente, medir los tiempos de cuándo iniciar el trabajo en cada uno de los aspectos que comprende la implantación de un sistema, enfocarse en resultados concretos e incrementales, saber negociar, tener empatía, capacidad de comunicación, apoyo decisivo de la autoridad, liderazgo, legitimidad y sin lugar a duda una buena dosis de humildad para evitar caer en el determinismo tecnológico, son víveres y herramientas que sí pueden hacer la diferencia en los tiempos y resultados de esta expedición, aun cuando no supriman su complejidad.

2.6. Factores críticos de éxito en la implementación del ERP

Esteves & Pastor (1999) describen el ciclo de vida de un ERP en seis fases. Estas fases del ciclo de vida del ERP consisten en los varios estadios por los que un sistema ERP presumiblemente pasa durante su vida dentro de una organización:

- A.** Fase de decisión de adopción.
- B.** Fase de adquisición.
- C.** Fase de implantación.
- D.** Fase de uso y mantenimiento.
- E.** Fase de evolución.
- F.** Fase de abandono.

La fase de implantación consiste en la parametrización y adaptación del paquete ERP adquirido de acuerdo con las necesidades de la organización. Usualmente, esta tarea es realizada con la ayuda de consultores que suministran metodologías de implantación, conocimiento y formación. Típicamente, una metodología de implantación posee la preparación del proyecto, la determinación de la

visión del negocio, la realización y la preparación final del sistema antes de la puesta a punto. Una de las principales tareas es la adaptación del software ERP a los requisitos específicos de cada organización. A menudo la adaptación funciona en sentido inverso, con los procesos organizacionales y las personas que los llevan a cabo adaptándose a las funcionalidades standard de los ERP. Una tarea importante de la implantación es la formación de los usuarios. Aunque la formación sea una actividad continuada durante todo el ciclo de vida del sistema ERP, la mayor inversión se realiza en esta fase pues existe la necesidad de formar a la mayoría de los usuarios funcionales y técnicos.

A través de la implantación de un ERP, las organizaciones pueden obtener enormes beneficios pero el proyecto puede también ser un desastre para las organizaciones que fallan en la gestión del proceso de implantación (Davenport, 1998; Holland, Light, Gibson; 1999).

Desde la perspectiva de Esteves, Pastor & Casanovas (2002) a pesar de las promesas de una total integración entre sistemas, las organizaciones enfrentan tremendos obstáculos en la implantación de paquetes ERP. La literatura especializada, especialmente la de divulgación más comercial, recoge muchos casos sobre implantaciones fracasadas o de consecuencias muy insatisfactorias, además de diversos problemas a lo largo de las implantaciones. Algunos de los aspectos/obstáculos en las implantaciones ERP son los siguientes:

- A.** Elevadas tasas de implantaciones fracasadas
- B.** Elevados costos y la duración del proyecto,
- C.** Dificultosa gestión del cambio.

Actualmente, en la emergente área de investigación de los ERP, la definición y medición del éxito de las implantaciones ERP es un asunto complejo. El éxito significa diferentes cosas dependiendo de quien lo define; asimismo, por ejemplo, los gestores de proyecto y consultores muchas veces definen el éxito en términos de finalizar el proyecto dentro del periodo de tiempo estimado y dentro del presupuesto inicial. Pero las personas que deben usar el sistema ERP para obtener resultados de negocio, tienden a enfatizar que el éxito implica tener una transición suave y estable hacia el nuevo sistema, alcanzando mejoras de eficiencia en el negocio como reducciones de inventario, además de ganar eficacia y efectividad para el soporte a la decisión. Este punto de vista relativo del éxito puede ser también aplicado al fracaso, su otro extremo, y las personas pueden también clasificar una implantación como un fracaso de acuerdo con sus objetivos. Según Markus & Tanis

(2000), el éxito óptimo relativo se refiere al mejor resultado que una organización podría obtener con los sistemas ERP teniendo en cuenta su situación de negocio, medidos de acuerdo con un conjunto de métricas del proyecto pensadas tanto en el ámbito operacional y a corto plazo como en términos de resultados del negocio a largo plazo.

Stratman y Roth (2002) señalan ocho factores como antecedentes del éxito de la implementación de aplicaciones ERP, estos son:

A. Planificación estratégica de las tecnologías de información. La planificación estratégica de las tecnologías de información ayuda a asegurar que las metas de desarrollo de las tecnologías de información estén alineadas con las necesidades de la organización (King & Teo, 1996; Segars, Grover & Teng 1998).

B. Compromiso ejecutivo. El compromiso ejecutivo, referido a la buena disposición de la alta dirección con el principal encargado del sistema y a la asignación de los recursos requeridos para el buen fin de la implantación, es un factor de éxito recurrente en la implantación a gran escala de nuevos procesos y de tecnología de información (Larsen & Myers, 1999; Grover, 1995; King & Teo, 1996; White, 1981; Bingi, 1999).

C. Gestión de proyecto. La gestión de proyecto, que involucra el uso de habilidades y conocimiento para planear, coordinar y controlar las complejas y diversas actividades que componen un proyecto (Stratman & Roth, 2002; Zhang, 2003), ha sido reconocida como un factor crítico para las principales iniciativas de cambio de procesos en las organizaciones (Grover, 1995; White, 1981).

D. Habilidades en tecnologías de información. Las habilidades en tecnología de información son necesarias para configurar y mantener sistemas de información que apoyen a la organización, su carencia es un impedimento para la integración de modernas tecnologías de información (Cooper, 2000; Ang & Teo, 2000).

E. Habilidades en procesos de negocio. Las habilidades en procesos de negocios, que representan las destrezas para entender como opera el negocio y para predecir el impacto de una particular decisión o acción en el resto de la empresa (Roth, 1995), son una herramienta fundamental para la implantación de un sistema ERP (Stratman & Roth, 2002).

F. Entrenamiento en ERP. El entrenamiento en ERP, entendido como el proceso de enseñanza a los diversos grupos de usuarios para utilizar eficientemente el sistema ERP en sus actividades diarias (Stratman & Roth, 2002; Zhang, 2003), es reconocido como un factor clave en la implantación exitosa de un sistema ERP (McCredie & Updegrave, 1999; Al-Mashari, 2003; Rajagopal & Tyler, 2000; Mabert, 2003; Somers & Nelson, 2001).

G. Aprendizaje. El aprendizaje organizacional de los sistemas que utilizan tecnologías de información es una fuente de ventaja competitiva sostenible (Wang, 2002), y el conocimiento adquirido a través de él media los efectos de tales tecnologías en el rendimiento de la empresa (Tippins & Sohi, 2003).

H. Predisposición para el cambio. La implantación de un sistema ERP implica cambios a gran escala que pueden ser resistidos por los empleados de la organización (Somers & Nelson, 2001; Umble, 2003; Laudon & Laudon, 2002). La resistencia al cambio no es solo un gran impedimento para el proyecto de implantación, sino que imposibilita alcanzar los beneficios esperados cuando el sistema está en operación (Markus, 2000; Nah, 2001).

DeLone & Torkzadeh (2003), proponen medir el éxito del sistema ERP en cuatro dimensiones: **(A)** calidad del sistema; **(B)** calidad de la información; **(C)** calidad de servicio; y **(D)** beneficios netos. A continuación se sintetizan cada una de estas dimensiones:

A. Calidad del sistema. Esta dimensión se centra en las características del sistema de procesamiento de información en sí mismo. Las características que se evalúan del sistema de procesamiento se asocian a su grado de productividad, portabilidad, fiabilidad y facilidad de uso.

B. Calidad de la información. Esta dimensión se centra en las características de la información que produce el sistema, primariamente en forma de informes o reportes. La evaluación de la calidad de esta información se asocia a que sea utilizable, concisa, comprensible, pertinente, este disponible, y en un formato correcto.

C. Calidad de servicio. Esta dimensión captura la calidad del servicio que la función de sistemas de información otorga a la organización. Los factores de tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, y seguridad se consideran determinantes de esta calidad de servicio (Pitt, 1995).

D. Beneficios netos. Esta dimensión mide los efectos positivos del sistema de información; cada estudio debe definir el contexto en el cual se darán estos beneficios, es decir, quien o quienes son los beneficiarios.

2.7. Relación del ERP y nuevas tecnologías

Si bien los sistemas ERP surgieron como una buena solución para optimizar la gestión de la empresa y lograr la máxima productividad de los recursos propios, en la actualidad ya no resulta claro utilizarlo como una herramienta cuando es necesario tomar en cuenta a los elementos externos de la compañía, es decir, clientes, proveedores o firmas socias. La aparición de nuevos canales de comunicación especializados y la existencia de múltiples sistemas dificultan las tareas de integración, la fluidez de información y, como consecuencia, la unidad de los procesos de negocio.

Este nuevo modelo de empresa, esta llevando a una reconcepción de la visión de las organizaciones, poniendo al consumidor o al servicio en el centro; se trata de una filosofía contraria a la idea original de los sistemas ERP, orientados al alineamiento de los flujos de información y de materiales dentro de la empresa.

En este contexto, en el que las empresas están redefiniendo las relaciones de negocio no sólo en la eficacia interior y productividad, sino también en el de sus socios comerciales, aparece la denominada empresa extendida.

Este tipo de empresa no se limita a gestionar su propia cadena de valor, sino que también tiene en cuenta el resto de eslabones que configuran una industria, desde el cliente final hasta los proveedores de materias primas. Por ello, supone un cambio de filosofía en la gestión de la empresa: implica pasar de controlar la propia cadena de valor a controlar la cadena de valor de toda la industria, desde el cliente final hasta los proveedores de las materias primas. La empresa extendida obliga a prever y considerar los efectos que puedan tener las decisiones tomadas en un determinado nivel de la cadena sobre todos los demás niveles.

Para cubrir estas necesidades, recientemente han aparecido nuevas aplicaciones informáticas que en cierta medida vienen a responder a problemas ya abordados por los sistemas ERP, como la gestión de clientes (Customer Relationship Management; CRM en inglés), gestión de la cadena de suministros (Supply Chain Management; SCM, por sus siglas en inglés), gestión del ciclo de vida del producto (Product Lifecycle Management, PLM en inglés), intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés: "Electronic Data Interchange") y portales empresariales (Enterprise Portals). Desde la perspectiva de Mello (2002), este tipo de aplicaciones pueden considerarse como una extensión natural de los sistemas ERP al permitir extender sus funcionalidades más allá de los límites de la empresa.

Esta nueva generación de software empresarial se caracteriza principalmente por:

- A.** Poner especial atención a los procesos entre empresas.
- B.** Compartir la información relevante entre los diferentes agentes.
- C.** Facilitar el trabajo de colaboración entre los mismos.

Estas aplicaciones que pueden agruparse según el objetivo que persiguen:

A. Customer Relationship Management. Este tipo de soluciones surgen como respuesta a la necesidad de entender, anticiparse y responder a las necesidades de los clientes, optimizando los procesos de relación empresa-cliente; y como medio para mantener la lealtad de los mismos, su satisfacción y continuidad en los negocios con la empresa. Estas soluciones aportan importantes ventajas competitivas:

- a. Conseguir una visión única del cliente.
- b. Disponer del conocimiento y habilidades adecuadas en cada contacto con el cliente.
- c. Identificar nuevas demandas y anticiparse a sus inquietudes.
- d. Favorecer la multiplicidad de contactos.
- e. Utilizar el canal más adecuado para gestionar cada contacto.
- f. Mantener la información consolidada independientemente del canal utilizado.
- g. Mejorar de la calidad de la atención.
- h. Soportar el ciclo completo de relación.
- i. Control de la eficiencia de las acciones y de los canales.

En implantación de este tipo de soluciones es necesario el uso de la tecnología, sin embargo, CRM implica también un cambio en la estrategia de negocio. El conocimiento exhaustivo que aportan estas soluciones, permite ofrecer una atención personalizada que mejora de forma sensible el servicio, estableciendo relaciones a largo plazo con los clientes. Las soluciones CRM también contribuyen en gran medida a la optimización de los procesos empresariales mediante:

- a. El incremento de la efectividad, ya sea por el ahorro de tiempo en el desarrollo de actividades, por la gestión de oportunidades de crossselling, up-selling y nuevos productos y servicios o por la gestión centralizada e inmediata de la generación de ofertas.
- b. El aumento de la motivación de los usuarios debido tanto a la automatización de los procesos administrativos como a la confianza y seguridad que les aporta la herramienta para la gestión de los contactos con los clientes.
- c. La reducción de los costos de formación al minimizar el uso de la formación presencial y el riesgo que acarrea la rotación del personal, preservando el conocimiento de la empresa.
- d. El retorno de la inversión a corto plazo al permitir el incremento de los beneficios en el corto plazo.

B. Supply Chain Management. Los sistemas de administración para la cadena de suministro emergen como una herramienta que gestiona las operaciones de planificación, aprovisionamiento, producción y distribución entre empresas, haciendo posible la colaboración de diferentes agentes en procesos como la planificación de la demanda o la coordinación de las actividades de transporte, entre otras.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro pueden facilitar la sincronización de los eslabones de la cadena entera y ayudar a las empresas a integrar los procesos de negocio interiores dentro del límite corporativo, permitiendo una mayor integración entre las áreas funcionales. Más allá, estos sistemas permiten una organización individual para integrar los procesos con sus socios comerciales. En otras palabras, cuando una organización se vuelve un nodo de una cadena de suministro, su éxito comercial confía no sólo en la eficacia interior y productividad de la empresa, sino también en el de sus socios comerciales.

Los sistemas de gestión de la cadena de suministro, soportan la planificación de la demanda, producción y la comunicación de negocios-a negocio (B2B). En la actualidad, las compañías reconocen la

importancia de planificar las actividades para la administración eficiente de la cadena de suministro debido a que la aleatoriedad e incertidumbre puede crear un caos en el sistema logístico de una compañía.

Los sistemas de gestión de la cadena de suministro ofrecen la flexibilidad y velocidad necesaria para contrarrestar la incertidumbre de la demanda. Además, estos tipos de sistemas son capaces de coordinar la cadena de suministro para asegurar la eficacia de las prácticas "justo a tiempo" (JIT). La comunicación de B2B es una función crítica en la práctica de gestión de la cadena de suministro y por tanto es de vital importancia en este tipo de sistemas. Por esta razón, estos sistemas tienen dos objetivos relevantes: **(1)** compartir y mantener información oportuna a través de toda la cadena de suministro y **(2)** facilitar la sincronización de las actividades en la cadena de suministro entera. Por esta razón, un sistema de administración de la cadena de suministro es un sistema de información sobre pedido que no sólo funciona dentro de una compañía, sino que también usa vínculos con clientes y proveedores.

Por lo anterior, el concepto clave de los sistemas de administración de la cadena de suministro es la "planificación colaborativa", nueva capacidad que surge gracias al Internet, como consecuencia de los puentes que es posible extender entre los sistemas de información de las empresas integrantes de la cadena de suministro, pasando de un modelo focalizado en la búsqueda de la eficacia y eficiencia de cada empresa, a otro que optimiza toda esta cadena y que, directa o indirectamente, tiene como objetivo la satisfacción del cliente.

Los sistemas de administración de la cadena de suministro fueron desarrollados después de los sistemas ERP. Dichos sistemas se construyen alrededor de los sistemas ERP más recientes y por consiguiente son totalmente compatibles. No obstante, esto requiere que los usuarios rediseñen sus sistemas ERP para obtener las ventajas de los sistemas de la cadena de suministro. Estos sistemas, por ser tecnología más reciente tienden a tener mayor capacidad y compatibilidad con Internet.

C. Product Lifecycle Management. Este tipo de plataformas aparecen tomando en cuenta que la globalización de los mercados genera un entorno cada vez más competitivo, en el cual; las empresas deben ser aptas para innovar y mejorar sus servicios y/o productos. En otras palabras los productos cumplen un ciclo de vida y es necesario diseñar los sustitutos, con capacidades mayores y atractivas.

En la gestión del ciclo de vida del producto (PLM) convergen procesos y aplicaciones que gestionan y rentabilizan la información del producto durante todas las fases del ciclo de vida, optimizan la distribución y calidad del mismo y reduce considerablemente los tiempos de desarrollo.

La implementación de soluciones PLM permite la creación, diseño, organización y estructuración de los datos de un producto, de igual manera, determinan el impacto de sus resultados de una manera tangible y cuantificable. Este tipo de soluciones contribuyen en gran medida a la optimización de los procesos empresariales mediante:

- a. La disminución de los plazos de desarrollo y, por lo tanto, de entrega.
- b. Reducción de los costos de desarrollo y aumento de la eficiencia.
- c. Uso correcto de la información.
- d. Aumento de la competitividad.
- e. Conexión directa y eficiente con sus partners y proveedores.
- f. Transparencia.

El mercado de software actual ofrece una serie de soluciones informáticas que colaboran y gestionan todas las actividades de investigación y desarrollo (I+D), estas son:

- a. Computer Aided Style (CAS, por sus siglas en inglés). Facilitan el diseño conceptual y la realización de renders y animaciones.
- b. Computer Aided Design (CAD, por sus siglas en inglés). Permiten crear diseños de precisión, tanto bidimensional como tridimensional.
- c. Computer Aided Engeneering (CAE, por sus siglas en inglés). Estas están destinadas a la simulación y calculo.
- d. Computer Aided Manufacturing / Computer Aided Measuring System. (CAM / CAMS, por sus siglas en inglés). Destinadas al mecanizado.
- e. CAPE. Destinadas a la fabricación virtual.
- f. Soluciones de realidad virtual.
- g. Product Data Management / Collaborative Product (PDM / CPC, por sus siglas en inglés). Permiten gestionar y controlar las diferentes versiones de los ficheros CAD que intervienen en el diseño y la construcción de un producto.
- h. Visualizadores CAD.

D. Electronic Data Interchange. Apareció en los años ochenta como una herramienta electrónica que permite el intercambio de información entre clientes y proveedores, con el objetivo de reducir los costos de las transacciones (ahorro de costos administrativos y de procesamiento), aumentar la sincronización de las operaciones (aumentar la rapidez en las secuencias de transmisión de información), reducir los inventarios de producción y asegurar la calidad y disponibilidad de los suministros (incrementar la seguridad en el intercambio de información).

El intercambio electrónico de datos usualmente es definido como: la transferencia de datos estructurados, mediante mensajes estándar, de una aplicación informática a otra, por medios electrónicos, con el mínimo de intervención humana. Su operación es muy distinta a otro tipo de recursos, por ejemplo: correo electrónico. Cuando se habla de EDI (o de EDIFACT, Electronical Data Interchange For Administration Commerce and Transport) se entiende que se cumplen las características de la anterior definición.

En particular, EDI consiste de una automatización de procesos basada en la informática y en las comunicaciones, busca optimizar el flujo de materiales y su disponibilidad sin incurrir en existencias intermedias o en incertidumbres de planificación. El soporte tecnológico de EDI está diseñado a la medida de las necesidades de cada usuario, lo que hace que sea de uso limitado para grandes empresas y corporaciones con capacidad para soportar tanto el desarrollo de las aplicaciones, como sus costos de explotación y de soporte e implantación en empresas de proveedores.

La utilización de EDI, y el Sistema de Información (SI) de una empresa precisa de:

- a. Un módulo "traductor" de los datos del sistema de información al formato estándar de intercambio.
- b. Para cada tipo de mensaje debe disponerse de un traductor.
- c. La integración del módulo "traductor" en los sistemas de información propios.
- d. El módulo de comunicaciones para transmitir los mensajes.

E. Enterprise Portals. Este tipo de aplicaciones integra todos los entornos del negocio de una empresa (procesos, aplicaciones, datos) para presentarlos en la Web. Con estos portales, las empresas ofrecen una sola entrada personalizada a sus clientes, socios y empleados para que puedan tomar claramente sus decisiones (Holland, 1997). La meta

que se persigue es ofrecer un entorno que permita a cualquier miembro de la comunidad de una empresa tener toda la información actualizada, coherente y, sobre todo, personalizada, para conseguir un elemento de comercio que satisfaga a todas las partes.

Un Portal Empresarial es una aplicación compleja que necesita integrar muchas tecnologías y sistemas "back-end", por lo tanto, para su implementación se hace necesario que exista un Ambiente de Desarrollo que pueda manejar esta integración (Schlam, 1999). "Un ambiente de desarrollo es un software que provee todas las facilidades para que un programador, a través de él, pueda desarrollar otros programas" (Sabbione, 2000). Pero no cualquier Ambiente de Desarrollo es adecuado necesariamente para el desarrollo de un tipo de software en particular, más específicamente, no cualquier ADPE es adecuado para la creación de un Portal Empresarial.

CAPITULO 3

Descripción de la empresa y aplicación de TICs

3.1. Introducción



Este capítulo señala la importancia del sector energético, describe puntos medulares que constituyen a la empresa en la cual se realizó la investigación como son: (1) definición, (2) misión, (3) visión, (4) objetivos y (5) fundamentos de la implementación del proyecto de tecnología ASARE en CFE.

3.2. Importancia del sector energético

Hoy en día, la producción y distribución de la energía es de vital importancia para el desarrollo de un país. El sector energético sea constituido en el sustento y el motor para cualesquier economía; los flujos suficientes y oportunos de energía desde los lugares de producción a los de consumo en los países, equivalen a la circulación de la sangre, que es indispensable para mantener vivo y en buen funcionamiento al organismo humano. Es por ello que el consumo *per capita* de energía constituye un indicador del grado de desarrollo económico de un país (George, 1982).

En México, el sector energético esta conformado por tres grandes empresas: (1) Petróleos Mexicanos; en el ámbito de hidrocarburos y, en el de energía eléctrica, (2) la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y (3) Luz y Fuerza del Centro (LFC). Estas empresas públicas, son de gran importancia para la economía nacional, debido a que aportan el 3% del Producto Interno Bruto (PIB), el 8% de las exportaciones totales y el 37% de los ingresos fiscales; asimismo, son el destino del 56.5% de la inversión total del sector público, incluyendo los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo con registro diferido en el gasto (SENER, 2001).

En este contexto la CFE, sea convertido en una empresa estratégica para el desarrollo y crecimiento de las diversas actividades económicas de México; proporcionando el servicio de energía eléctrica en la mayor parte del país (22.8 millones de clientes, lo que representa casi 80 millones de mexicanos), con excepción del Distrito Federal y algunas poblaciones cercanas a éste, donde el servicio esta a cargo de LFC (CFE, 2005).

3.3. Qué es la Comisión Federal de Electricidad (CFE)

A 69 años de su creación (1937), **Comisión Federal de Electricidad (CFE)** es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de planificar la expansión del sistema eléctrico nacional, así como la generación, conducción, transformación y venta de energía eléctrica para la prestación del servicio público y la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que se requieran para el cumplimiento de sus objetivos y misión en el corto y mediano plazo, con el fin de consolidarse como una empresa de clase mundial que opere con base en indicadores internacionales de productividad, eficiencia, tecnología y desarrollo de sus trabajadores (CFE, 2005).

Actualmente, CFE genera 215, 176 GWh., cuenta con una capacidad instalada de 173 plantas; 1, 477 subestaciones eléctricas que disponen de 39, 475 MVA. Por su parte las líneas de distribución y subtransmisión se ubican en un total de 685, 092 Kilómetros, equivalente a más de 17 veces la circunferencia de la tierra; todo ello permite una cobertura del 96.33% para la población en general, correspondiendo a un 98.95% para la población urbana y 88.03% para la población rural (CFE, 2005). En la figura 3.1 se muestran la parte de la capacidad instalada del país.

Figura 3.1 Capacidad Instalada de CFE



Fuente: Comisión Federal de Electricidad

3.4. Visión de la CFE

Una empresa de clase mundial que participe competitivamente en la satisfacción de la demanda de energía eléctrica nacional e internacional, que optimiza el uso de su infraestructura física y comercial, a la vanguardia de la tecnología, rentable, con imagen de excelencia, industria limpia y recursos humanos altamente calificados (CFE, 2005).

3.5. Misión de la CFE

- Asegurar, en el contexto de competencia y de modernización tecnológica que ha emprendido CFE, el servicio de energía eléctrica, en condiciones de cantidad, calidad y precio, con la adecuada diversificación de fuentes de energía.
- Optimizar la utilización de la infraestructura física, comercial y de recursos humanos.
- Proporcionar una atención de excelencia a nuestros clientes.
- Proteger el medio ambiente, promover el desarrollo social y respetar los valores de las poblaciones donde se ubican las obras de electrificación.

3.6. Objetivos de la CFE

- Mantener a CFE como la empresa de energía eléctrica más importante a nivel nacional.
- Operar con base en indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología.
- Ser reconocida por nuestros usuarios como una empresa de excelencia que se preocupa por el medio ambiente y que está orientada al servicio al cliente.
- Administrar en forma ágil, eficiente y competitiva, los recursos de la entidad, promoviendo la mejora continua de su gestión y la alta calificación y el desarrollo profesional de sus trabajadores.

3.7. Organización de la CFE

A través del Programa de Transformación Corporativa, CFE esta atenta a las condiciones y perspectivas económicas, sociales y tecnológicas que se presentan en su entorno, con el propósito de cubrir con éxito las expectativas de sus clientes, brindando un servicio de alta calidad y bajo costo; por ello la Dirección de Modernización y Cambio Estructural, ha tenido como misión el análisis y evaluación de nuevos esquemas de organización; la implementación de las herramientas de medición del desempeño económico de sus procesos; la posible implementación de nuevos desarrollos tecnológicos y el aprovechamiento eficiente de su infraestructura (CFE, 2005) .

La CFE, esta formada por tres áreas que trabajan de manera independiente: **(A)** Generación, **(B)** Transmisión y **(C)** Distribución.

A. Generación

El objetivo de esta área es generar la energía eléctrica que demanda el **Sistema Eléctrico Nacional (SEN)**, en condiciones de cantidad, calidad y precio, y optimizar la utilización de su infraestructura física y de recursos humanos (SENER, 2001).

La generación de energía eléctrica en la CFE se realiza por medio de las tecnologías disponibles en la actualidad, centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eolíticas y nuclear. Esta área se encarga de entregar la energía eléctrica a las plantas de transmisión.

B. Transmisión

Esta área tiene como objetivos: **(1)** Asegurar la disponibilidad de la Red Eléctrica de Potencia, mediante una eficiente planeación y ejecución del mantenimiento y modernización, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes, respetando el medio ambiente y fomentando una mejor calidad de vida a nuestros trabajadores; **(2)** Operar confiablemente los elementos que integran el sistema de transmisión y transformación, y mantenerlos en condiciones óptimas de operación a lo largo de su vida útil (SENER, 2001).

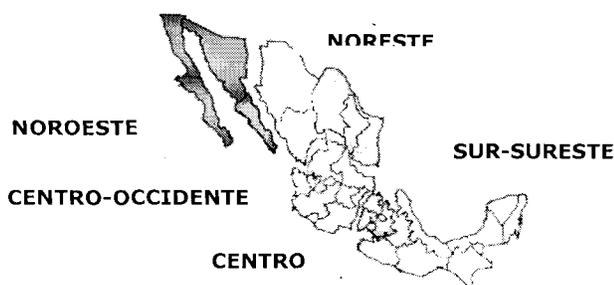
El área de transmisión recibe la energía eléctrica del área de generación, conduciendo la electricidad desde las plantas de generación hasta las plantas de transmisión en las localidades, y esta a su vez entrega la energía eléctrica al área de distribución.

C. Distribución

Esta área recibe la energía eléctrica de transmisión y la conduce hasta los consumidores finales. Los objetivos de esta área son: **(1)** Incrementar la cobertura del servicio eléctrico, **(2)** Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de la infraestructura de distribución de la energía eléctrica, **(3)** Operar con criterios de rentabilidad, **(4)** Monitorear permanentemente los requerimientos de los usuarios y darles atención (SENER, 2001).

En conformidad con la división geográfica y estadística propuesta por el Ejecutivo Federal, la CFE se divide en cinco regiones en todo el territorio nacional (SENER, 2005). En la figura 3.2 se muestran las cinco regiones presidenciales del país.

Figura 3.2 División Propuesta por el Ejecutivo Federal



Fuente: Secretaría de Energía

Para promover la autonomía de gestión, lograr un funcionamiento más óptimo y confiable del SEN, la CFE se fracciona en trece Divisiones de Distribución; estas divisiones, participan en un modelo virtual de Mercado de Energía, en el que se mide el impacto simultáneo de variables externas como el comportamiento de la demanda y los precios de los combustibles; e internas, como son la eficiencia de las centrales, la implementación de programas especiales entre los que se cuentan el de reducción de pérdidas, la repotenciación de centrales y su mantenimiento; mejores prácticas operativas; y la aplicación de las propias reglas del mercado. (CFE, 2005).

En la figura 3.3 se muestran las 13 Divisiones de Distribución localizadas a lo largo y ancho del territorio nacional.

Figura 3.3 Divisiones de Distribución de CFE



Fuente: Comisión Federal de Electricidad

La **División Noroeste** es una de las 13 Divisiones de Distribución en las que se divide a nivel país la CFE; el ámbito territorial de esta División abarca los Estados de Sinaloa y Sonora, atendiendo a 18 municipios del Estado de Sinaloa, 72 del Estado de Sonora, que comprenden una extensión territorial de 240, 380 kilómetros cuadrados, con 4, 796, 496 habitantes (CFE, 2005).

La región de Generación de Culiacán pertenece a la División Noroeste, esta sea seleccionado como muestra de esta investigación; cuenta con la siguiente infraestructura eléctrica: **(1)** Central Hidroeléctrica del Humaya, **(2)** Central Hidroeléctrica de Salvador Alvarado, **(3)** Central Turbogas Culiacán y **(4)** Centro de Control de Generación Culiacán.

3.8. Programa de desarrollo informático de la CFE

Con el propósito de: **(1)** ofrecer un mejor servicio a sus clientes, **(2)** lograr una adecuada operación del SEN, **(3)** proteger el medio ambiente y **(4)** promover el desarrollo social, la CFE hoy día; fundamenta sus operaciones en el uso intensivo de **Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs)**; estas le permiten asegurar la prestación del servicio público de energía eléctrica en le país y atender con oportunidad a sus usuarios.

Como parte de las TICs, la empresa cuenta con sistemas especializados cuya información está estrechamente vinculada entre sí; que le permiten la captura, almacenamiento, procesamiento y suministro información para la toma de decisiones (Presidencia de México, 2001). Todos los sistemas que conforman la base tecnológica de CFE, se han venido desarrollado desde 1967, sin embargo; no es sino hasta 1989 cuando la informática y las telecomunicaciones fueron integradas en una misma área, logrando así consolidar todo su potencial (CFE, 1999).

El Plan Nacional de Desarrollo (Presidencia de México, 2001) prevé la necesidad de incursionar y adoptar nueva tecnología, a fin lograr un mayor aprovechamiento de la infraestructura de CFE y contar con un más amplio sistema de comunicación para la operación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Esto con el propósito de responder a los nuevos parámetros que la globalización ha dictado: **(1)** valor agregado, **(2)** ventaja competitiva y **(3)** alta productividad.

En este marco de referencia, CFE en 1998, decidió implantar un sistema informático (**E**nterprise **R**esource **P**lanning, ERP por sus siglas en inglés), con el fin de integrar la información de todos sus procesos, reducir tiempos de trabajo, apoyar la evaluación de resultados y difundir información en forma oportuna a través de toda la organización, coadyuvando a lograr la toma de decisiones de la gestión administrativa (CFE, 1999).

Para lograr una buena implantación del sistema ERP, se requirió un proyecto completo encuadrado en el marco de su planeación estratégica, y siendo la CFE una entidad gubernamental de grandes proporciones que planea y programa sus actividades con horizontes de mediano y largo plazo, su desarrollo estratégico orientó el objetivo de instalar el Sistema R/3 de la empresa SAP², para alinear los procesos de trabajo de manera horizontal a través de sus actividades departamentales, homologar códigos y procedimientos.

Con este objetivo, se integró un grupo de tarea denominado **Automatización de Sistemas Administrativos en Tiempo Real (ASARE)** y se estableció como visión de ese proyecto: que la CFE contara con un sistema de información integrado, de calidad mundial, que abarcara

² **SAP**, **S**istemas, **A**plicaciones y **P**roductos, es la empresa alemana que desarrolló el Sistema R/3. Es la 4ta. Compañía vendedora de software en el mundo y líder en el Mercado en Software de Aplicaciones Empresariales, basado en sistemas abiertos y en el concepto cliente servidor.

todos los ámbitos de sus actividades de operación y administración (CFE, 1999).

De acuerdo con información proporcionada por CFE (1999), la misión definida al proyecto fue establecer una plataforma de información automatizada para:

- A.** Modernizar los procedimientos de captura, proceso y explotación de información técnica y financiera.
- B.** Mejorar el servicio a clientes internos y externos, soportado en tecnología de punta.
- C.** Disponer de información integrada y en línea, que se capturara y consultara en forma desconcentrada y apoyara la toma de decisiones en todos los niveles.

La decisión tecnológica para seleccionar el sistema R/3 de SAP, se tomó con base en el análisis de experiencias conocidas en México y otros países, tanto en instancias gubernamentales como privadas. En el estudio realizado con apoyo de la unidad informática, se consideraron varios sistemas líderes en el mercado de los ERP's como Oracle, JD Edwards, Baan y People Soft entre otros (CFE, 1999).

Entre las principales características que se denotaron en la evaluación del sistema SAP, se pueden mencionar:

- A.** Brinda una solución a las necesidades de información integrada y en línea.
- B.** Su funcionalidad incluye las mejores prácticas de negocio.
- C.** Alinea los diferentes procesos empresariales.
- D.** Resuelve transacciones de negocios integralmente.
- E.** Sus desarrollos de industria se realizan en coparticipación activa con sus clientes.

Ante la propuesta de reestructuración del sector eléctrico nacional, en la implementación del R/3 se creó una estructura jerárquica de información, que soportara una posible reorganización en CFE, basada en unidades financieras independientes y centros de beneficio, acordes a las funciones de la institución.

3.9. Arquitectura tecnológica del Proyecto ASARE

El sistema R/3 de SAP, opera bajo un esquema cliente – servidor de tres capas. La primera capa está representada por un servidor central que maneja la información de la base de datos y la aplicación R/3. La segunda capa la forman los servidores de aplicación que son los encargados de atender los requerimientos de las máquinas de los clientes del sistema, que son la tercera capa.

La arquitectura tecnológica que estableció la Comisión permite tener independencia en plataformas y sistemas operativos tanto en el servidor de base de datos, como en los servidores de aplicación.

En lo que corresponde a las PC´s de los usuarios de la aplicación, se equiparon con equipos Pentium con una configuración mínima de 133 Mhz, 32 Mb de memoria RAM, disco duro de 40 Gb y tarjeta de comunicación a la red de CFE vía TCP/IP. Por su parte, la infraestructura de comunicaciones se compone una red WAN con más de quince nodos que conectan a los centros de operación foráneos al nodo central y en cada área regional se cuenta con redes LAN con cableado estructurado, los cuales manejan un ancho de banda de 64 Kbps (CFE, 2000).

3.10. Estrategia de implantación

En el año 2000, CFE en el Estado de Sinaloa inició la implementación del sistema R/3 de SAP; para ello, la CFE reclutó usuarios de entre su propia plantilla y expertos en informática, los cuales fueron capacitados por SAP en el desarrollo y parametrización del sistema. Durante el proceso, se lograron formar equipos con liderazgos naturales y destacaron algunos usuarios del sistema que resultaron sobresalientes en su preparación.

La implantación se dividió en dos etapas aprovechando la modularidad del sistema. La primera etapa abarcó cinco módulos financieros: Finanzas (FI), Costos (CO), Activo Fijo (AM), Tesorería (TR), Control del presupuesto (FM), así como el módulo de logística de materiales (MM) que comprende la administración de almacenes, las adquisiciones y el

tráfico de materiales y equipos. El paquete se complementó con el desarrollo de funcionalidades propias para la formulación del presupuesto, control de la obra pública, enajenación de bienes no útiles y el control del parque vehicular, entre otras (CFE, 2003).

La segunda etapa se concentró en los módulos de Mantenimiento de Instalaciones (PM), Control de Proyectos de Inversión (PS) y Tesorería Avanzada. En total se instalaron 8 módulos del sistema, manteniendo algunos sistemas propietarios tales como el Sistema Comercial y el de Recursos Humanos y Nómina, los cuales fueron interfaseados mediante desarrollos propios de la Comisión, con el apoyo del personal de SAP, para integrar la información financiera derivada de dichas operaciones de manera natural y oportuna (CFE, 2003).

Las principales ventajas detectadas en el sistema que apoyaron su implementación fueron:

- A.** Diseño orientado al control por procesos; elimina islas de información.
- B.** Su diseño permite el control de operaciones multicompañías.
- C.** Su funcionalidad evoluciona periódicamente incorporando mejoras y nuevos procesos, evitando la obsolescencia repentina.
- D.** Sistema orientado a usuarios que solo requiere de pequeños grupos de soporte.
- E.** Es una herramienta gráfica con ayudas integradas para usuarios.

Durante las etapas de desarrollo y pruebas del producto se trabajó también con personal foráneo organizados en grupos de tarea. Estos tuvieron la responsabilidad de evaluar y probar el diseño de las funcionalidades del sistema, así como adquirir el "expertise" necesario para operar el producto. En apoyo a estas labores se contó con la participación de personal de la propia empresa SAP y otras asociadas, participando asesores en labores especializadas de capacitación al personal del proyecto, análisis y desarrollo de aplicaciones.

3.11. Descripción de la implantación

La primera de las dos etapas en que se organizó proyecto (módulos financieros y de logística de materiales), se llevó a cabo en cinco fases calendarizadas como sigue:

- A.** Capacitación del personal funcional y técnico del proyecto en la funcionalidad del sistema.
- B.** Análisis de procesos usados en la CFE.
- C.** Configuración de los nuevos procesos en el sistema.
- D.** Implantación del sistema en el área piloto.
- E.** Implantación general en CFE.

La segunda etapa del proyecto (Módulos PM, PS y Tesorería Avanzada) se inició contemplándose concluir con el módulo de proyectos de inversión en diciembre de 2002, en todas las residencias generales de construcción (CFE, 2003).

Por lo que se refiere al Módulo de Tesorería Avanzada, nuevo desarrollo de SAP liberado en el año 2001, terminó su implantación en el segundo trimestre del año 2003 (CFE, 2004).

Para alcanzar las metas comprometidas en el proyecto, fue necesario coordinar objetivos, funciones y estrategias, tanto de equipamiento tecnológico como de aspectos organizacionales. Se involucraron a todas las áreas en el proceso, las que realizaron con sus respectivos grupos técnicos proyectos unificados entre todas las áreas para integrar totalmente el sistema. De esta misma manera la adquisición del equipamiento informático para reposición o incrementos, se procesó en todas las áreas para asegurar que contarían con el suministro oportuno, buscando aprovechar al máximo los recursos tecnológicos que ya existían, bajo criterios de racionalidad en el gasto.

Para la carga inicial de información al sistema R/3, así como para la captura y extracción de datos de los sistemas a sustituir, se trabajó también con apoyo en las áreas regionales con el propósito de involucrarlas en la calidad de los resultados.

3.12. Capacitación y cultura informática

La implantación del sistema R/3 de SAP requirió de planes sistemáticos de capacitación, pues en la medida en que la operación del sistema sea la correcta y se domine el mayor porcentaje de las funciones del mismo, se eliminan inercias organizacionales y bloqueos a la nueva forma de administración de los procesos de negocio. El proyecto ASARE en la CFE ha propiciado la capacitación de sus empleados en el manejo del sistema R/3, lo cual ha permitido también reforzar la cultura informática de la organización.

La estrategia de capacitación que se siguió para lograr una mayor capacitación y cultura informática fue desarrollar grupos de capacitadores por especialidad, los cuales fueron formados por el personal del Proyecto ASARE, delegando así la responsabilidad de preparar a los grupos de trabajo para las nuevas prácticas (CFE, 2004).

La formación del personal se subdividió en dos grandes bloques. El primero se enfocó a preparar y reforzar la cultura informática, mediante cursos de habilidades en el manejo de las computadoras y la plataforma Windows, así como en destrezas básicas para el manejo del R/3. En el segundo bloque, se procedió a la capacitación por especialidad funcional que el personal realizaba en la organización, capacitándolos en el módulo de R/3 que le correspondería operar en el sistema para realizar sus funciones (CFE, 2004).

CAPITULO 4

Casos de éxito

4.1. Introducción

En esta sección se describen 4 casos con éxito en la implementación de Sistemas de Gestión Empresarial (ERP). Los casos analizados son corporativos de origen mexicano con diferente giro: Grupo Bimbo (panificadora), Grupo Posadas (hotelero); ambas compañías seleccionaron a Oracle como su solución tecnológica; Grupo Gigante (autoservicio) opto por SAP y finalmente Nieto Comercial y Cía. (distribuidor) quien prefirió como proveedor a Microsoft. Su principal característica es que partieron de la necesidad de cambiar sus sistemas de información a una aplicación integrada y estandarizada que pudiera ayudar a la mejora de sus procesos con una visión clara del negocio.

En cada caso se menciona las necesidades del cambio de sus aplicaciones, la estrategia que siguieron y los beneficios que obtuvieron.



4.2. Grupo Bimbo

Fundado en la Ciudad de México el año de 1945, Grupo Bimbo es hoy en día una de las tres empresas de panificación más importantes del mundo por posicionamiento de marca, por volumen de producción y ventas, además de ser líder indiscutible de su ramo en México y Latinoamérica. Con presencia en 14 países de América y Europa, cuenta con 71 plantas, 804 agencias de distribución y con más de 100 marcas de reconocido prestigio. (Bimbo, 2005).

4.2.1 Estrategia Empresarial

Actualmente, la estrategia general del Grupo está basada en su misión corporativa, esto es, en el desarrollo del valor de sus marcas y, fundamentalmente, en el compromiso de ser una compañía altamente productiva y plenamente humana, así como innovadora, competitiva, orientada a la satisfacción total de sus clientes y consumidores y como aspecto primordial, ser líder a nivel internacional en la industria de la panificación, con visión a largo plazo (Bimbo, 2005).

Para fortalecer la misión y estrategia general de Bimbo, existen estrategias particulares que a continuación se mencionan:

- Calidad y precio.
- Servicio al cliente.
- Aprovechamiento de sinergias y consolidación operativa.
- Desarrollo del valor de las marcas.
- Apoyo a los insumos estratégicos.
- Crecimiento y consolidación de operaciones internacionales.
- Diversificación de productos.
- Certificación, mejora e innovación de los procesos.
- Estrategia social.

4.2.2. Operaciones principales

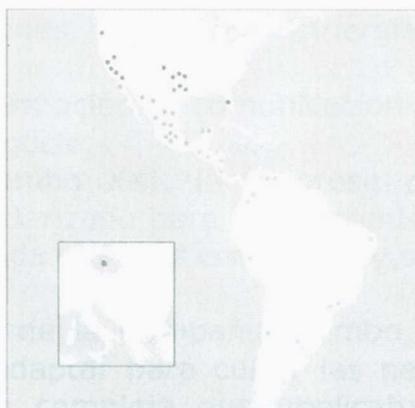
Hoy día, la Compañía, a través de sus principales subsidiarias, se dedica a la producción, distribución y comercialización de pan de caja, pastelería de tipo casero, galletas, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta y comida rápida. El corporativo fabrica más de 4,500 productos mediante marcas de reconocido prestigio como: Bimbo, Marinela, Tia Rosa, Lara, Oroweat, Mrs. Baird's, Barcel, Ricolino, Coronado, Milpa Real, Del Hogar, Ideal, Plus Vita, Pullman y Trigo, entre otras. Asimismo, realiza operaciones de manufactura en México, EE.UU., Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, Venezuela y República Checa; contando con una de las redes de distribución más extensas del mundo, con más de

29,000 rutas y una plantilla laboral de 73,900 colaboradores (Bimbo, 2005).

En la actualidad, Grupo Bimbo se encuentra organizado en dos divisiones: (i) productos de panificación y (ii) botana salada y confitería. Bajo el primer segmento se encuentran Bimbo, S.A. de C.V. que incluye a las marcas Bimbo y Marinela; BBU³ que incorpora a las compañías operadoras en EE.UU.; y OLA⁴ que reúne a todas las operaciones en Latinoamérica. Por otro lado, las operaciones de botana salada y confitería se encuentran agrupadas en Barcel, S.A. de C.V, en donde se incluyen las marcas Barcel, Ricolino y Coronado. Adicionalmente, el Grupo tiene negocios complementarios a sus operaciones principales que prestan servicios a las principales compañías del Grupo (Bimbo, 2005).

Por áreas geográficas, la Compañía opera en las siguientes regiones: México, EE.UU., Latinoamérica y Europa. Es importante mencionar que los resultados de la operación en Europa se encuentran consolidados en Barcel, S.A. de C.V. en México. La figura 4.1 muestra la presencia del Grupo Bimbo en el mundo (Bimbo, 2005).

Figura 4.1 Grupo Bimbo En El Mundo



Fuente: Grupo Bimbo (2004). "Informe Anual 2004"

³ Significa BBU, Inc., subsidiaria de Grupo Bimbo que consolida las operaciones en Norteamérica.

⁴ Significa Organización Latinoamericana, división encargada de coordinar las operaciones del Grupo en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú y Venezuela.

4.2.3. Decisiones Estratégicas: Tecnología Bimbo XXI

Dentro de su estrategia de sistemas de información, Bimbo decidió gestionar sus procesos de negocio internos optimizando la información que las operaciones generan. Para ello, Grupo Bimbo puso en marcha "Bimbo XXI"⁵, un ambicioso proyecto informático que integra diferentes iniciativas de negocio con el objetivo de apoyar la visión estratégica del Grupo y que permitirá a la empresa migrar a un sistema integrado que soporte los procesos de todo el negocio. Este sistema es conocido como ERP (Bimbo, 1999).

De acuerdo a información proporcionada por Daniel Servitje M., Director General de Grupo Bimbo (Bimbo, 1999), este proyecto, permitiría:

- Obtener mejoras y estándares en sus procesos a escala mundial.
- Integrar a clientes, consumidores y proveedores con los procesos del negocio.
- Apoyar la estrategia de crecimiento con un modelo que integra permanentemente las mejores prácticas de negocio en el mundo.
- Replicar soluciones, desarrollar sinergias y mejoras en forma global.
- Integrar la información y comunicación para soportar todos los procesos del negocio.
- A través de Bimbo XXI, la empresa contaría con un modelo operativo estandarizado para hacer frente a un entorno comercial y tecnológico cada vez más competido y sofisticado.

Según información de la Compañía (Bimbo, 1999), este sistema se tuvo que diseñar y adaptar para cubrir las necesidades específicas de una organización tan compleja que implicaba, entre otras cosas, la cobertura de más de 79 plantas alrededor del mundo. Al inicio el proyecto, Bimbo contaba con más de 23,000 rutas de distribución que daban servicio a aproximadamente 550,000 puntos de venta y generaban un estimado de 3 millones de datos a la semana, sin mencionar a la fuerza de ventas que consistía de 22,000 vendedores en 15 países (Bimbo, 2000).

⁵ Significa el proyecto para la implementación de un sistema para racionalización de recursos ERP (Enterprise Resource Planning), base de datos y sistemas de apoyo.

Antes de Bimbo XXI, la compañía usaba un sistema de distribución y logística llamado "Sistema de Información de Grupo Industrial Bimbo" (Sigibisa) que fue desarrollado internamente en 1994. Sin embargo, pronto se hizo evidente que este sistema no llevaría a la compañía panificadora al nuevo siglo, especialmente por los rápidos avances en el uso de tecnología de Internet para el manejo de negocios (Bimbo, 2000).

Información proporcionada por el periódico Reforma (2001) indica que Bimbo invirtió 50 millones de dólares en fortalecer sus operaciones en línea: 20 millones fueron invertidos en un sistema ERP, y los 30 millones restantes se invirtieron en un proyecto de comercio electrónico y otras novedades informáticas.

4.2.4. Proceso de Selección

Una vez analizadas las diferentes herramientas disponibles en el mercado para buscar la que mejor se adaptara a las necesidades funcionales requeridas por Bimbo, y que garantizara una integración óptima de todas las áreas funcionales de la compañía, Bimbo seleccionó a Oracle Corp., Redwood Shores, Calif., un líder en el mercado de informática, como proveedor líder del proyecto (Bimbo, 2000). De acuerdo con Javier Gómez Díaz, director corporativo de sistemas de Grupo Bimbo, la compañía eligió a Oracle ya que posee características como la capacidad de integración y actualización y el uso de tecnologías emergentes. Adicionalmente, para las fases específicas de integración y la adquisición de equipos de cómputo se reclutó la ayuda de Ernst & Young y Sun Microsystems (Reforma, 2001).

4.2.5. Proceso de Implementación

En marzo del 2000, Bimbo inició el desarrollo del proyecto "Bimbo XXI", con la primera prueba piloto en su planta Wonder, México. Durante esta prueba, los sistemas "back office" (Oracle, Maximo y Meta 4) así como los desarrollos auxiliares y las interfases programadas

fueron evaluados. En tan sólo dos meses del arranque, Bimbo XXI ya se encontraba totalmente en operación en la planta de Wonder, México (Bimbo, 2001).

Al 31 de diciembre del 2004, el sistema estaba instalado y operando en todas las plantas de Grupo Bimbo con excepción de Centroamérica. De esta manera, el ERP ya está operando en el 95% de las operaciones.

Al cierre del año 2004, en México estaba instalada esta plataforma en todas las plantas de Bimbo (22), Marinela (8) y Barcel (7), incluyendo las 3 plantas de Pan del Hogar y 1 planta de Fripan. También quedó instalada la suite financiera en el Corporativo, así como los procesos de consolidación a nivel global. En EE.UU. la plataforma estaba instalada al 100% en las plantas que tiene Grupo Bimbo en ese país; mientras que en el caso de Latinoamérica, durante el año 2004, se llevó a cabo la instalación de esta plataforma en Perú y Venezuela, con lo que sólo queda pendiente para el año 2005 la instalación en Centroamérica (Bimbo, 2005).

Como parte del proyecto Bimbo XXI, al 31 de diciembre de 2004, estaban funcionando 26,000 hand helds y se espera que para finales de 2005 se instalen 1,000 equipos adicionales (Bimbo, 2005).

Asimismo, durante 2004 se concluyó la construcción del nuevo sistema comercial para la Compañía, denominado SICOM (Servicios Comerciales), y actualmente está en fase de prueba piloto en la agencia "El Segundo" en California, EE.UU. Se planea desplegar este sistema en la parte oeste ese país durante el año 2005 (Bimbo, 2005).

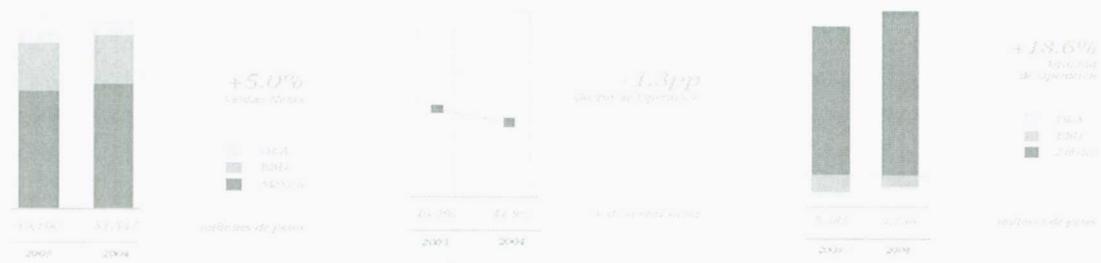
4.2.6. Beneficios de la Tecnología Bimbo XXI

Actualmente Grupo Bimbo utiliza para la planificación, producción y reaprovisionamiento las soluciones implementadas como parte del proyecto Bimbo XXI (ERP, hand helds, CRM) (Bimbo, 2005). Entre los principales beneficios cabe destacar:

- Mejor integración y sincronización de los procesos en la cadena de suministro y alineación de los procesos de negocio internos entre áreas y compañías.

- Mejora de la rentabilidad en la producción, logística y transporte de los productos.
- Menos stocks en toda la cadena de suministro.
- Mejor servicio al cliente, con menos roturas de producto.
- Estandarización de los diferentes niveles de provisiones en comercial, logística y producción en un único sistema centralizado.
- Y un beneficio fundamental para el negocio de Bimbo. Un mejor servicio a sus clientes es haber logrado una mayor frescura en los productos, elemento fundamental para el grupo.

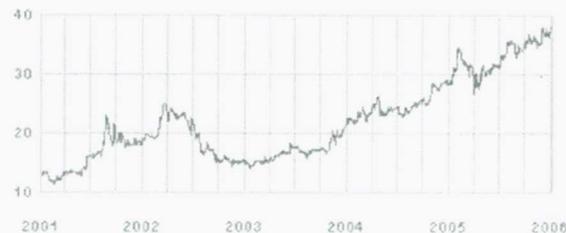
Los siguientes gráficos muestran las ventas netas, los gastos de operación y la utilidad de operación de Grupo Bimbo de los ejercicios contables del año 2003 al 2004 (Bimbo, 2004).



Fuente: Grupo Bimbo (2004). "Informe Anual 2004"

En la figura 4.2 muestra la cotización en la Bolsa Mexicana de Valores del Grupo Bimbo (Bimbo-A), y su operatividad en los últimos años.

Figura 4.2 Información General E Historica De Grupo Bimbo



Fuente: Bolsa Mexicana de Valores (2005).

4.3. Grupo Posadas



Grupo Posadas fue fundado en el año de 1970 por el Sr. Gastón Azcárraga Tamayo con un único complejo hotelero en México llamado Fiesta Palace, ahora Fiesta Americana Reforma. Actualmente Posadas es la operadora hotelera más importante en México y Latinoamérica al contar con 93 hoteles y más de 17, 000 habitaciones distribuidas en distintos destinos de playa y ciudad en Estados Unidos, México y Sudamérica. La figura 4.3 muestra la presencia del Grupo Posadas en el América (Grupo Posadas, 2004).

Figura 4.3 Presencia Del Grupo Posadas En América



Fuente: Grupo Posadas (2004). "Informe Anual 2004"

4.3.1. Antecedentes

El Corporativo Posadas ha crecido gracias al desarrollo continuo y una exploración de nuevos conceptos de alojamiento. Sin embargo, en los últimos años se suscitaron algunos factores que afectaron negativamente su rentabilidad. Entre ellos, el denominado "commoditization" (transformación en un commodity) del sector hotelero, los atentados del septiembre 11 en Estados Unidos y el constante incremento de intermediarios que influyen en la forma en que las cadenas de hoteles manejan sus tarifas. No obstante, debido a que lograr diferenciarse por el servicio que se brinda resulta más costoso, las ganancias generales cayeron (Grupo Posadas, 2002).

4.3.2. Decisiones Estratégicas

Frente a la situación anteriormente descrita, Grupo Posadas determino desarrollar una serie de proyectos estratégicos que generen valor a la compañía mediante inversiones decisivas en tecnología que le permitieran obtener una ventaja competitiva sustentable en la región de Latinoamérica. En otras palabras el desafío del corporativo era pasar de un modelo tradicional de hotelería a un modelo de negocios altamente eficaz sobre la base de soluciones tecnológicas innovadoras y nuevos procesos comerciales que le permitiera la operación de los hoteles y concentrarse en su objetivo principal: brindar un servicio excelente al huésped (Grupo Posadas, 2002).

Desarrollar proyectos estratégicos que generaran valor a la compañía mediante inversiones en tecnología tiene por objetivo: **(1)** Alcanzar mejores resultados, **(2)** Mayor rentabilidad y **(3)** Mayor crecimiento. En otras palabras, se trata de vender más y a mejor precio, operar con mayores eficiencias y crecer aún más rápido de lo que la compañía ha venido haciéndolo en la última década (Grupo Posadas, 2002).

4.3.3. Proceso de Selección

En lugar de pagar los altos costos de mantenimiento asociados con la ejecución de sistemas de información tradicional y después de evaluar las soluciones de software disponibles en el mercado, la estrategia de Grupo Posadas se volcó a las aplicaciones ofrecidas por Oracle On Demand. En declaración de Leopoldo Toro, CIO, de Grupo Posadas: "Oracle es un gran *partner* tecnológico que le ha permitirá a mi compañía dedicarse a lo que más sabe: la hotelería. En Oracle, encontramos un aliado confiable, dedicado y comprometido con nuestro negocio", (Oracle, 2003).

En la decisión de Posadas para elegir Oracle On Demand se destacan dos factores: **(1)** La alta calidad de sus soluciones tecnológicas y **(2)** El acceso durante las 24 horas a la experiencia y los conocimientos de Oracle. Al respecto Toro comenta: "Oracle ofrece todo lo que esperamos de un servicio de tecnología". "Satisface nuestras necesidades desde el

punto de vista empresario y tecnológico. Además agrega, refleja un compromiso total con nuestra empresa, y tiene recursos humanos que son sumamente valiosos" (Oracle, 2003).

4.3.4. Proceso de implementación

Grupo Posadas comenzó con la implementación de Oracle On Demand en marzo de 2003 y terminó en septiembre del mismo año. Debido a que se trataba del rediseño total de los procesos administrativos y sistemas de la compañía, se creó un equipo de 40 personas pertenecientes a Oracle y a Grupo Posadas para la reestructuración. "Después de seis meses de arduo trabajo por parte de los equipos de profesionales de Posadas y Oracle, se obtuvo el nuevo sistema", dijo Toro (Oracle, 2003).

Conforme a la información proporcionada por Oracle (el distribuidor que llevo acabo la implementación) los productos y servicios utilizados en la implementación de la solución tecnológica fueron:

- Oracle Database
- Oracle Financials
- Oracle Purchasing
- Oracle Human Resources
- Oracle Payroll
- Oracle Warehouse Builder
- Oracle Discoverer
- Oracle Portal
- Oracle On Demand

Durante este proceso, el corporativo tuvo que emprender una campaña de comunicación de nivel interno para cambiar la mentalidad de la compañía y preparar a sus empleados para esta nueva plataforma, algo que les daría a los empleados más conocimiento y flexibilidad. "Ahora, más de 9.000 empleados tienen acceso al sistema", dijo Toro. "A través de él solicitan sus vacaciones, reportan gastos o generan órdenes de compra. Tuvimos que entrenarlos, y gracias al cambio de mentalidad que logramos impulsar, hoy somos una empresa más integrada y eficiente" (Oracle, 2003).

4.3.5. Beneficios de la implementación Oracle On Demand

Hoy en día, Oracle On Demand y sus diferentes módulos administran todo el hardware y software de Grupo Posadas, lo cual garantiza que los sistemas funcionen en forma continua. Debido a que toda la información de la empresa se administra en un único servidor, las tareas administrativas se han simplificado y se ha incrementado la productividad.

La implementación de Oracle Financials a través de Oracle On Demand fue definitiva para centralizar los servicios básicos de todos sus hoteles y para cambiar el modelo comercial de la empresa de un modelo de procesos de unidades de negocio a uno mucho más eficaz, basado en servicios compartidos. El resultado es una suite hotelera integrada, conformada por módulos de Oracle E-Business Suite, que administra la distribución, automatización de la fuerza de ventas, inventario, rendimiento y procesos administrativos - todo según el modelo de Oracle On Demand. Este modelo comercial presenta ventajas claras sobre las soluciones tradicionales para el sector hotelero, porque permitió que Grupo Posadas desarrollara una solución integrada con una estructura de bajo costo que ofrece control de inventario centralizado online y en tiempo real, ya que se creó sobre plataformas estándar que se integran fácilmente con Oracle E-Business Suite (Oracle, 2003).

Al mismo tiempo, no es necesario que Grupo Posadas maneje la tecnología que administra la solución. Decidieron dejar las decisiones tecnológicas en manos de Oracle, lo cual deja al hotel en libertad para focalizarse en el crecimiento y alojamiento. "No tuvimos más reuniones para hablar de la clase de hardware que necesitábamos. Por primera vez, pudimos dedicar más tiempo a las estrategias de atención al cliente", dijo Leopoldo Toro, director de tecnología de la información (CIO) del Grupo Posadas (Oracle, 2003).

Oracle On Demand, permitió crear una infraestructura de cómputo personal, adaptando la informática y las redes locales en un solo sistema. Esto admitió modernizar y ajustar los procesos comerciales, incluidos el rediseño, distribución, administración de ingresos y procesos administrativos.

Como producto de la modernización y redefinición de los procesos en toda la cadena de suministro, los gastos administrativos de Grupo

Posadas se redujeron un 16% y se logró un ahorro anual de US\$3,5 millones. Además, Grupo Posadas logró la penetración más alta de RevPAR en su mercado (el desempeño de rendimiento de un hotel comparado con aquel de hoteles competidores) y disminuyó el costo total de propiedad de los equipos en un 35%. "Oracle nos permite ofrecer un nivel de tecnología y servicio empresarial que, de lo contrario, no hubiéramos podido ofrecer, y no tenemos que depender de nuestro propio personal para administrarlo, actualizarlo y mantenerlo", dijo Javier Barrera, vicepresidente ejecutivo de Grupo Posadas (Grupo Posadas, 2003).

La satisfacción de los huéspedes de Grupo Posadas también ha aumentado. "Aunque los huéspedes no vean o no tengan interés en la infraestructura tecnológica del hotel, sí notan mejoras en el servicio", dijo Toro. Desde que Grupo Posadas dejó en manos de Oracle la administración de su tecnología, el índice de satisfacción del cliente se ha incrementado de un 91% a un 94%. "Estamos midiendo los beneficios de nuestra asociación con Oracle en términos de gestión hotelera", dijo Toro "Calculamos que hemos logrado ahorros de millones de dólares. Nos agrada decir que la tecnología es el mejor huésped" (Grupo Posadas, 2003).

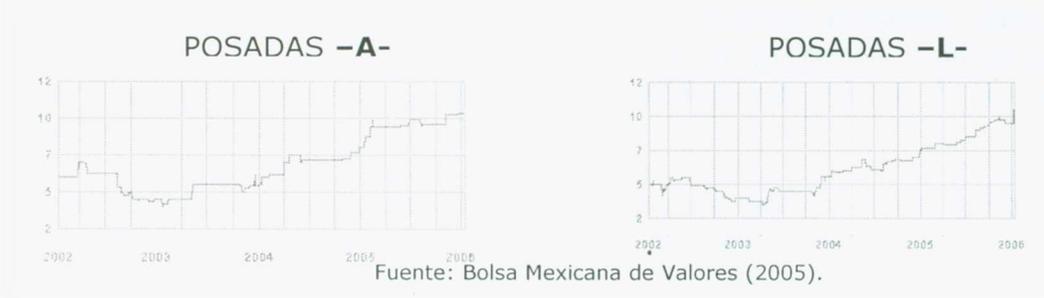
Debido a que toda la información de la empresa se administra en un único servidor, las tareas administrativas se han simplificado y se ha incrementado la productividad. Al no tener que realizar tareas administrativas tediosas, los gerentes de Grupo Posadas tienen casi un 50% más de tiempo en sus agendas, dijeron los funcionarios, lo cual les permite concentrarse en otros temas más importantes, como planes de expansión y servicio. "Ya no nos ocupamos del mantenimiento ni de la operación de la plataforma, porque Oracle hace ese trabajo", dijo Toro. "Esto ha sido una gran ventaja para los gerentes que no querían ocuparse de temas de tecnología" (Grupo Posadas, 2003).

Al cambiar el modelo, los niveles de eficiencia se incrementaron de inmediato. Al otorgarles a los empleados fácil acceso a los cronogramas y a los informes de gastos, la empresa obtiene ahorros adicionales dentro del departamento de recursos humanos. Gracias al nuevo modelo basado en Linux de Oracle On Demand, los costos de propiedad se redujeron un 35%, ó US\$650.000 anualmente. Gracias a la consolidación, Grupo Posadas ha simplificado todo su proceso de compras. Anteriormente, cada hotel operaba como una entidad de compra independiente, lo cual hacía aumentar los costos. Hoy en día, la empresa funciona como una sola entidad de compra, lo que permite

negociar con proveedores para obtener mayores beneficios al realizar compras grandes. El costo de comprar suministros operativos cayó más del 10%, dijeron los funcionarios (Grupo Posadas, 2003).

En la figura 4.4 siguiente muestra la cotización en la Bolsa Mexicana de Valores del Grupo Posadas (Serie-A y Serie -L-), y su operatividad en los últimos años.

Figura 4.4 Información General E Histórica De Grupo Posadas



4.4. Grupo Gigante



Fundado en el año de 1962 por el Sr. Ángel Losada Gómez, Grupo Gigante es hoy en día una de las cadenas líderes de autoservicio en México que vende abarrotes, perecederos, ropa y mercancías generales. Además cuenta con restaurantes y tiendas especializadas que ofrecen productos de oficina y electrónicos. Actualmente el corporativo tiene: 107 tiendas (incluyendo Gigante USA), 53 bodegas, 64 unidades Super Gigante, 54 unidades Super Precio, 110 establecimientos Office Depot, 119 tiendas Radio Shack y 51 Cafeterías Toks. La figura 4.5 muestra la distribución territorial de Grupo Gigante (Gigante, 2005).

Figura 4.5 Presencia Grupo Gigante En Norteamérica



Fuente: Grupo Gigante (2005). "Informe Anual 2005"

4.4.1. Estrategia empresarial

Con la finalidad de enfrentar los retos que ofrece el nuevo milenio, y responder mejor y oportunamente a los cambios del entorno, a las necesidades y expectativas actuales y futuras de sus clientes, ofreciéndoles los mejores productos a los mejores precios, Grupo Gigante ha decidido replantear su estrategia empresarial. Para ello, Gigante decidió poner en marcha un ambicioso proyecto denominado "Renovación Gigante", por medio del cual, se pretende realizar una serie de mejoras y cambios en los que todas las áreas de la empresa (Gigante, 2000).

De acuerdo a información proporcionada por Grupo Gigante (2000), esta Renovación tiene como propósito mejorar la imagen de las tiendas remodelando las instalaciones, mobiliario y equipos. Pero principalmente se están realizando mejoras en las áreas de mercadería, tecnología y en la capacitación del personal de tienda, facultándolo para que esté preparado para brindar el mejor servicio a los clientes.

4.4.2. Estrategia tecnológica

Conforme al enfoque empresarial establecido por Gigante, el corporativo, está basado en la búsqueda e implementación de la mejora continua en los procesos operativos a través de soluciones informáticas. Al respecto Braulio Arsuaga, Líder y Sponsor del proyecto, dice: "La transformación de Gigante es a fondo, por lo que implica un rediseño de todos sus procesos, la incorporación de la mejor tecnología disponible en el mercado, el fortalecimiento del capital humano, la logística de distribución, remodelación de instalaciones y fortalecimiento de estrategias de mercadotecnia" (SAP, 2005).

Lo anterior requerirá de una metodología para estructurar y ordenar cada uno de los procesos existentes y determinar los que son poco funcionales. "La idea es llevar a cabo una reingeniería de valor que permitiera desarrollar nuevos procesos para entregar un mejor servicio al cliente", indica Arsuaga (SAP, 2005).

Desde el punto de vista tecnológico, es importante señalar que Gigante, ya contaba con un buen número de soluciones tecnológicas que soportaban diferentes procesos de negocio: back office, aplicaciones de mercadeo, centros de distribución y data warehousing, es decir, almacenamiento intensivo de datos; sin embargo, era necesario crear interfaces para comunicar los sistemas entre sí. El objetivo entonces, fue integrar y consolidar procesos.

4.4.3. Proceso de selección

Al mismo tiempo que se rediseñaba la cadena operativa, Gigante inició la búsqueda de un proveedor tecnológico para complementar la iniciativa de mejora continua. Grupo Gigante seleccionó a SAP, un líder en el mercado de informática, como proveedor líder del proyecto. De acuerdo con Mario Alberto Mora, director de sistemas Gigante, "la compañía eligió a SAP porque tiene una metodología muy clara; al soportar mapear el negocio tal y como es; además, permite rediseñar los procesos del negocio con el propósito de entender cómo y por dónde va a fluir la información, qué tipo de interfaces se necesitan y cómo trabajará el personal con estas nuevas herramientas" (SAP, 2005).

A lo anteriormente citado añade Mora (SAP, 2005): "SAP conecta todos los procesos de negocio, desde el backoffice, hasta las tiendas y centros de distribución. Una vez que un proceso se ve afectado, la misma base de datos y el mismo conocimiento se mantienen a lo largo de toda la cadena de operación de la empresa, lo que representa una de las principales características de valor que proporciona la tecnología de SAP".

4.4.4. Proceso de implementación

La implementación del proyecto duró un año, aunque éste se llevó a cabo por etapas, para finales del 2004 ya existen procesos en operación, como toda la parte de oficinas administrativas y costos. En Mérida, Baja California y Monterrey, ya empezó a funcionar la parte de mercaderías y

centros de distribución. No obstante, se trata de una estrategia permanente de optimización de procesos (Gigante, 2004).

Formalmente, el proyecto arrancó en mayo de 2003 en la ciudad de Mérida como punto de partida, específicamente en la tienda Super-Maz, que fue adquirida por Grupo Gigante en 2002 y está considerada como la primera empresa detallista en utilizar soluciones de SAP y donde se actualizó el modelo de operación existente. Posterior a ello, regresaron a México a preparar el proyecto e iniciaron con la transformación de la parte de finanzas, control de costos, tesorería, contabilidad y cuentas por cobrar y pagar, con el propósito de cerrar brechas, es decir, aquellas operaciones que no están en Mérida y se realizan en México (Gigante, 2003).

Una vez que la parte básica de finanzas y contabilidad concluyó, surgieron dos nuevas entregas importantes del proyecto que tienen que ver con las tiendas: ingresos y compras de consumos internos. La siguiente fase fue entrar en el terreno de la operación detallista, específicamente en el área de mercancías, operación de compras y centros de distribución, que ya se encuentran operando en Tijuana, Mérida y Monterrey.

En cada una de las fases del proyecto se desplegó paralelamente la solución de Business Warehouse para información gerencia, según indica Arsuaga, quien añade que para 2005 continuarán con el proceso de mejora continua, que incluye el despliegue de soluciones para las áreas de mercancías, centros de distribución, compras en central, Business-Warehouse y tienen como objetivo tener la gestión de estrategias basada en Balance Scorecard vía SEM (Gigante, 2004).

4.4.5. Beneficios del Proyecto Renovación Gigante

En la actualidad la estrategia tecnológica de Gigante está basada en mySAP Business Suite, un portafolio de soluciones que abarca toda la cadena de suministro de una empresa, desde los centros de distribución, compras y retail, hasta la parte administrativa. En Gigante eligieron SAP/R3 para la parte operativa y el Business Warehouse V.3.1 como sistema de toma de decisiones. A nivel de infraestructura, el Grupo

posee sistemas operativos UNIX, específicamente AIX (de IBM), que operan con la base de datos DB2 (Gigante, 2005).

Dados los resultados de la tecnología de SAP, Gigante, de acuerdo con su director de Sistemas, tiene previsto analizar Netweaver y la solución de Portal para implementarlas a corto plazo, en función de dos elementos centrales: disponibilidad de la tecnología, asesoría y servicios de posventa, así como lograr la justificación en términos de retorno de la inversión (ROI) para motivar las adquisiciones. Por lo que hace a este último aspecto, relacionándolo con la primera implementación de SAP en Gigante, el directivo explica que "SAP está cumpliendo con las expectativas; sin embargo, el retorno de la inversión no se verá en su totalidad sino hasta concluir el proyecto", lo que se estima que sucederá el próximo año e incluirá procesos, despliegues tecnológicos y capacitación (Gigante, 2005).

Arsuaga complementa lo anterior al señalar que, además de las soluciones tecnológicas, existen otras piezas clave para alcanzar el ROI. Se trata de una cultura de procesos integrados que requiere adecuarnos como organización, tanto dentro como fuera de SAP, a los nuevos procesos (Gigante, 2005).

Destaca también la parte de administración del cambio, adecuación de la estructura organizacional, comunicación y capital humano. "Estamos basando todo este cambio en personal, tecnología, procesos y estrategia, para que el ROI sea mucho más seguro e integral", reitera Arsuaga (Gigante, 2005).

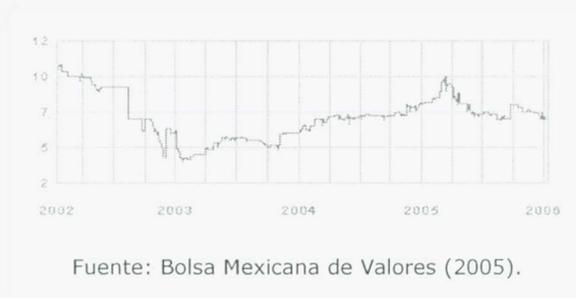
No obstante, el ROI se observa desde las primeras implementaciones, como lo fue el área de Finanzas, ya que se adecuaron las estructuras existentes, se eliminaron viejas prácticas y se capacitó al personal en la nueva metodología de trabajo. Lo mismo sucedió con cada una de las fases del proyecto que fueron cubiertas. "Se percibe un ambiente más sencillo de administración, y con un solo proveedor el costo por licencias disminuyó", manifiesta Mora (Gigante, 2005).

En términos de la capacitación, Gigante se apoyó en su actual estrategia de e-Learning, mediante la cual fue posible proporcionar aproximadamente 60,000 horas de entrenamiento a los empleados durante 2004. Gracias a ello se redujo 65% el costo de la capacitación (Gigante, 2004).

La contribución de SAP al respecto, se manifestó mediante su comunidad de desarrolladores, ya que fue precisamente un proveedor asociado de SAP quien proporcionó la herramienta que facilitó la conexión a nivel pantalla para la entrega de los cursos en línea. “Ésta es una de las grandes ventajas de trabajar con SAP, pues existen empresas que se encuentran fabricando permanentemente herramientas específicas para SAP, lo que no sucede cuando tienes sistemas propios o de firmas nacionales”, apunta Mora (Gigante, 2004).

Ambos ejecutivos coinciden en señalar que la relación con los expertos de SAP, durante el transcurso de la implementación del proyecto, fue de alta calidad, pues tuvieron la oportunidad de interactuar con los ejecutivos de mayor jerarquía dentro de la empresa alemana (SAP, 2005). En la figura siguiente muestra la cotización en la Bolsa Mexicana de Valores del Grupo Gigante, y su operatividad en los últimos años.

Figura 4.6 Información General e Histórica De Grupo Gigante



4.5. Nieto Comercial Cía. S.A. de C.V.



Nieto Comercial y Cía. S.A. de C.V., es líder en lo que a distribución de productos de consumo al mayoreo se refiere (abarrotes, perfumería, materias primas, vinos y licores), de las principales marcas nacionales y transnacionales (Procter, Jumex; SC Johnsons, Nestlé, Colgate, Kelloggs, entre otros).

La compañía está situada desde hace 25 años en Cuernavaca, Morelos, con gran presencia en Guerrero y Michoacán. Dicha empresa está catalogada por su nivel de ventas y volumen de empleados como

una empresa de tamaño mediano. Su capital está conformado por accionistas mexicanos. En la actualidad tiene una fuerza de ventas de 15 agentes y una flotilla de reparto de 60 unidades. En su cartera de clientes existen 55 rutas que en su totalidad suman 1900 clientes que van desde clientes al menudeo (negocios locales) hasta mayoristas estatales y nacionales; el número de proveedores con los cuales tiene transacciones es de 200 localizados desde Tijuana hasta el centro del país.

4.5.1. Decisiones estratégicas

Nieto Comercial es una empresa que siempre se ha preocupado por estar cerca de sus clientes y ofrecerles un servicio de excelencia. Con el propósito de ampliar la distribución de sus productos y optimizar el servicio para los clientes existentes, la compañía, decidió desarrollar una serie de proyectos que permitieran conformar un sistema para administrar sus procesos de negocios que sustituyera a sus sistemas anteriores.

Para lograr tales objetivos, se decidió por la implantación de un sistema de Planeación de Recursos Empresariales (ERP) dada la inminente necesidad de obtener información oportuna, puntual y centralizada, que permitirse fundamentar adecuadamente el proceso de toma de decisiones; así como, controlar sus niveles de inventarios.

4.5.2. Proceso de selección

Anteriormente Nieto Comercial trabajaba con diversas herramientas hechas a la medida, el problema para la empresa con dichas herramientas fue que las renovaciones que realizaba a esos sistemas eran muy costosas y lentas, razón por la cual optaron por una solución disponible en el mercado que fuese respaldada por una compañía que cada seis meses o cada año ofreciera renovaciones de sus versiones y productos, que coincidiera con el hecho de que la empresa estaba

siendo constante en su crecimiento y que necesitaba de soluciones tecnológicas actualizadas.

Después de un análisis exhaustivo de las soluciones disponibles en el mercado se seleccionó Solomon, que es el sistema ERP de la división de Microsoft Soluciones de Negocios. Con este sistema, Nieto confió en mejorar el servicio hacia sus clientes, lograr mayor eficiencia en las visitas a éstos y optimizar el servicio de entrega.

Solomon es una solución que cuenta con módulos que le permitirán a Nieto Comercial manejar en forma entrelazada su contabilidad, las cuentas por pagar, cuentas por cobrar, administración de efectivo, inventarios, compras y ventas, contando con reportes centralizados y con un control exacto en todo momento de la situación de cada uno de dichos departamentos.

De acuerdo información proporcionada por Didier Nieto, Director Administrativo de Nieto Comercial y Cía. S.A. de C.V. (Samaniego, 2001), la elección de Salomón se debió:

➤ A que la relación costo-beneficio que presenta la solución es adecuada para una empresa mediana Mexicana, a lo que Didier Nieto expresa: "una empresa mediana en Estados Unidos no se puede comparar con una empresa mediana en México o en los países de América Latina, ya que la diferencia de ingresos y de ventas es abismal y aunque el software de esas organizaciones son buenos, también son muy grandes...".

➤ Solomon está desarrollado con herramientas y lenguajes muy comunes, propios de las empresas medianas, por lo que nos resultó muy flexible para el tipo de adecuaciones, reportes y datos que requerimos.

4.5.3. Proceso de implementación

Respecto al tiempo de implementación de los productos Solomon en Nieto Comercial, esto tuvo una duración aproximada de un año, cabe destacar que la empresa ya tenía conocimientos y experiencias en el

área de tecnología y tenían un enfoque claro hacia donde dirigirse al adquirir la herramienta de Solomon, de esta forma el programa se adaptó a sus necesidades.

Conforme a la información proporcionada por FillGap (el distribuidor que llevo acabo la implementación) los productos de Microsoft utilizados en la implementación de la solución tecnológica fueron:

- SQL Server 7.0
- Windows 2000
- ERP Solomon
 - Contabilidad
 - Cuentas por pagar
 - Cuentas por cobrar
 - Administración de efectivo
 - Inventarios
 - Compras
 - Ventas
 - Administrador de adaptaciones
 - Punto de venta

Como parte del proyecto, se les proporciono un dispositivo palm o de bolsillo a todos los agentes de ventas donde llevan toda la información necesaria de 300 ó 400 clientes aproximadamente desde facturas, promociones, levantamiento de pedidos, etc., y realizan las transferencias electrónicamente ya sea en el sitio mismo o mediante módem.

4.5.4. Beneficios

Luego de dos años de contar con el sistema instalado, Nieto Comercial ha podido controlar en su totalidad sus operaciones administrativas y financieras, centralizar la información de sus diferentes clientes, reducir tiempos de trabajo en varios procesos operativos y contar con información oportuna para la toma de decisiones.

Por ejemplo, al tener al momento la situación del inventario de algún producto y notarse que el nivel baja, se puede disparar la generación de una orden de compra, a tiempo para que se realice el reabastecimiento oportuno.

La información que el sistema integra en todas las áreas permite que se consoliden todos los movimientos en la contabilidad, pudiendo generar estados financieros en prácticamente cualquier momento. A solo siete meses de la implantación del sistema Nieto ya contaba con un mayor control de la información financiera que le permite ahora tomar las decisiones adecuadas para la empresa en el momento que se requieran. Además de saber en cualquier instante lo que acontece en el negocio.

Estas y otras mejoras en administración de inventarios se pueden ver reflejadas en la habilidad de la empresa para responder de forma oportuna y a tiempo a las necesidades cambiantes de sus clientes.

Para Didier Nieto, Director Administrativo de Nieto Comercial y Cía. S.A. de C.V., en su opinión la experiencia obtenida con la implementación del ERP es muy buena, considera que los empresarios deben ver cómo está ahora la competencia y qué mercado van a atacar, ya que hoy cualquier empresa que no piensa en un ERP como una inversión y lo vea más como un gasto, en poco tiempo se dará cuenta de la situación. "Nosotros hemos visto que si anteriormente había 100 empresas que controlaban el tipo de industria en la que competimos, ahora ya sólo son 30, las cuales han logrado acaparar mayor mercado con base en tecnología; la tecnología definitivamente ahorra costos y nos hace mucho más competitivos contra la competencia local e incluso la nacional y eso se puede ver con empresas incluso pequeñas que han logrado hacerlo y han aumentado sus niveles de productividad y la eficiencia que logran con herramientas como estas; claro que esto no es fácil, muchas veces los empresarios pequeños que no poseen gran cantidad de recursos como en una empresa grande o en una compañía transnacional, sí es difícil que entiendan que estas herramientas son un requisito y deben de considerar en sus presupuestos." (Samaniego, 2001).

CAPITULO 5

Metodología de la investigación

5.1. Introducción

De acuerdo con Bernal (2000), la metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa los objetivos de la investigación. De lo anterior se deduce que la metodología de la investigación presenta los métodos y técnicas para realizar la investigación. En otras palabras; a través de la metodología, se garantiza que los resultados obtenidos tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad.

5.2. Descripción de la metodología

La presente tesis se ha elaborado apegada al modelo de investigación científica. Entendiendo la investigación científica como un proceso creativo, objetivo, controlado y crítico que sobre las bases teóricas disponibles busca entender, verificar, resolver y/o corregir problemas generando nuevos conocimientos (Tamayo, 1997).

El procedimiento para realizar la presente investigación ha sido el siguiente:

- A.** Plantear el problema de la investigación.
- B.** Elaborar el marco teórico en base a los objetivos planteados.
- C.** Establecer las hipótesis.
- D.** Seleccionar el diseño apropiado de investigación.
- E.** Seleccionar la muestra.
- F.** Realizar la recolección de datos.
- G.** Analizar los datos.
- H.** Presentar los resultados y recomendaciones.

El planteamiento del problema se explica en el Capítulo I al describir el problema, justificar el proyecto y establecer los objetivos propuestos en la investigación. De acuerdo con Méndez (1995) el planteamiento del problema, se define como la caracterización de la situación – problema - que es objeto de investigación, en la cual se identifican los factores de causas y consecuencias del problema y cómo éstos están relacionados.

Para Briones (1992), el marco teórico comprende la ubicación del problema en una determinada situación histórico-social, sus relaciones con otros fenómenos y las relaciones de los resultados que se pretenden alcanzar con otros ya logrados. En los Capítulos II, III y IV de esta investigación, se presenta un análisis preliminar de lecturas, teorías, interpretaciones e investigaciones existentes entorno al **Enterprise Resources Planning (ERP)**. Este marco teórico sirve de base para la realización de la investigación de campo.

5.3. Hipótesis

La implementación del **Sistema Integrado de Gestión (SIG)**, R/3 de SAP es la mejor opción para la integración y control de la información en CFE del Estado de Sinaloa.

5.4. Tipo de investigación

A partir de este capítulo se describe la metodología utilizada para obtener los datos. Haciendo un análisis de los diferentes métodos de investigación y de acuerdo los objetivos planteados en la tesis, la metodología a utilizar en este proyecto es la *cualitativa*⁶; ya que este conjunto de técnicas de investigación permitirá explicar, describir y dilucidar el impacto, evolución y asimilación del ERP en **Comisión**

⁶ Los métodos cualitativos son un conjunto de técnicas que buscan describir, decodificar y traducir el significado, no la frecuencia de ciertos fenómenos que ocurren en el mundo social; consecuentemente, el tipo de preguntas que buscan contestar como producto de la investigación, son del tipo: cómo, por qué, para qué, de qué manera, quien (es), cómo se relacionan, cómo interactúan, etc. (Bernal, 2000).

Federal de Electricidad en el Estado de Sinaloa, mediante la búsqueda, observación y agrupación de las interrelaciones de los factores humanos, tecnológicos, operativos y estratégicos que conforman a la organización; esto con el propósito de proporcionar información concluyente a los administradores de este sistema que les permita evaluar si el ERP fue la mejor opción para el control de su información.

Para la realización de esta investigación se tomo como base las fases generales del método científico, principalmente la técnica fundamentada en el estudio de *casos*⁷ dado que el contexto donde se desarrolla la investigación es representativo del universo que se pretende estudiar, comprendiendo la asimilación de esta tecnología (ERP) implantada en CFE en el Estado de Sinaloa más que establecer una diferencia entre otras que se podrían establecerse, además; este método permite orientar la atención a lo que se observa, incluida las observaciones hechas a los informadores; esto permite establecer la pauta para interpretar la información obtenida con el propósito de incrementar los conocimientos tratando de proponer un modelo que ayude a la operatividad de este tipo de sistemas en CFE en el Estado de Sinaloa.

5.5. Determinación de la muestra

Para la selección de la muestra en la presente investigación se siguió el método de muestreo propuesto por parte de Kinnear & Taylor (1993):

- A.** Definir la población
- B.** Identificar el marco muestral
- C.** Determinar el tamaño de la muestra
- D.** Seleccionar un procedimiento de muestreo
- E.** Seleccionar la muestra

⁷ Este método consiste en estudiar uno o varios casos (entidades), que pueden ser: un individuo, un conjunto de individuos, una empresa o un conjunto de empresas. Los casos seleccionados (muestra) son representativos del universo que se pretende estudiar (Marcos, 1997).

Para llevar a cabo la investigación de campo fue necesario seleccionar de entre una *población*⁸ de empresas, una que se encontrara en el proceso de implementación de un sistema ERP y que cumpliera con el requisito de estar dentro del área geográfica de Culiacán Sinaloa, esto debido a que era necesario realizar visitas frecuentes, como lo requería la validez del estudio.

La empresa seleccionada: CFE en el Estado de Sinaloa, se caracteriza por ser mexicana; tiene por objeto la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica para la prestación del servicio público y la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que se requieran para el cumplimiento de su objeto.

Con la finalidad de garantizar una mayor *confiabilidad*⁹ y *validez*¹⁰ a la presente investigación, se seleccionaron algunas oficinas como *muestra*¹¹, para realizar la investigación de campo, de tal manera que se pueda generalizar la información para toda la empresa. Las oficinas que se tomaron como muestra para el estudio de campo son: Almacén, Abastecimiento, Contabilidad, Gestión Financiera y Obra pública.

⁸ Se define **población** como la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de la población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación (Kinnear & Taylor, 1993).

⁹ La **confiabilidad** se refiere a su capacidad para dar resultados iguales al ser aplicada, en condiciones iguales, dos o más veces a un mismo conjunto de objetos. Son sinónimos de confiabilidad los conceptos de estabilidad, consistencia, seguridad, precisión y predictibilidad, en las significaciones directas de cada uno de ellos (Briones, 1992).

¹⁰ **Validez**, "es la certeza con que un indicador mide lo que el investigador desea medir" (Universidad Abierta del Reino Unido).

¹¹ Cuando seleccionamos algunos de los elementos con la intención de averiguar algo sobre la población de la cual están tomados, nos referimos a ese grupo de elementos como **muestra** (Kinnear & Taylor, 1993).

5.6. Recopilación de los datos

Como parte de la recolección de información ó investigación de campo en las oficinas especificadas como muestra, se utilizaron diversas técnicas para la recopilación de los datos; estos son el medio a través del cual se prueba la hipótesis, se responde a las preguntas de investigación y se alcanzan los objetivos del estudio originados del problema de investigación. Las técnicas o herramientas utilizadas para la recolección de la información en la presente tesis se describen a continuación:

5.6.1. Técnicas de encuesta:

A. Cuestionario

A fin de obtener la información empírica necesaria para determinar los valores o respuestas del ERP implementado en CFE en el Estado de Sinaloa se aplicaron preguntas escritas; abiertas y/o cerradas, a los directivos y empleados, tratando de que se extendieran en sus respuestas lo más posible y obtener con ello mayor información (ver Anexo).

Los cuestionarios aplicados en CFE, se orientaron en obtener datos que permitirán analizar cómo la evolución, la calidad del proceso de sección e implementación del ERP influyen en la operatividad del mismo en la empresa.

B. Entrevista

Esta técnica, permitió establecer un contacto directo con las personas que se consideran fuente de información en CFE, con el propósito que el entrevistado proporcione respuestas lo más espontáneas y abiertas posible. Mediante entrevistas estructuradas, se cuestiono la operatividad, comportamiento y beneficios del ERP implantado respecto a los sistemas anteriores (ver Anexo).

5.6.2. Análisis de documentos

Mediante el análisis de diversas fuentes bibliográficas: manuales, informes anuales, informes de labores, informes financieros, revistas, páginas de Internet, entre otros; fue posible establecer el contexto general (nacional y mundial) en el cual se ubica el tema del presente proyecto, su estado actual del conocimiento, las brechas que existen y vacío que se quiere llenar con el proyecto; por qué y cómo la investigación propuesta, contribuirá, con probabilidades de éxito, a la solución o comprensión del problema planteado.

5.6.3 Observación

Esta herramienta de recolección de datos, proporcionó información relevante del funcionamiento del ERP en CFE del Estado de Sinaloa, al permitir observar más de cerca la manera en que la aplicación funciona y como se comporta respecto a las actividades en cada una de las áreas en las cuales se encuentra implementada.

5.6.4. Procesamiento de la información.

Tiene como fin generar datos agrupados y ordenados que faciliten el análisis de la información según los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación realizadas. En esta parte del proyecto se detallan los pasos para procesamiento de datos:

- A.** Obtener la información de la muestra objeto de información.
- B.** Definir las variables o criterios para ordenar los datos.
- C.** Definir las herramientas estadísticas y el software utilizado para procesamiento de datos.
- D.** Introducir los datos en el computador y activar el programa para que procese los datos.
- E.** Imprimir los resultados del procesamiento.

5.7. Análisis de los resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos del procesamiento de los datos, se generará la información que ayude a determinar si se acepta o no la hipótesis planteada. Los resultados de la investigación se describen en el siguiente capítulo.

CAPITULO 6

Resultados obtenidos

6.1. Introducción

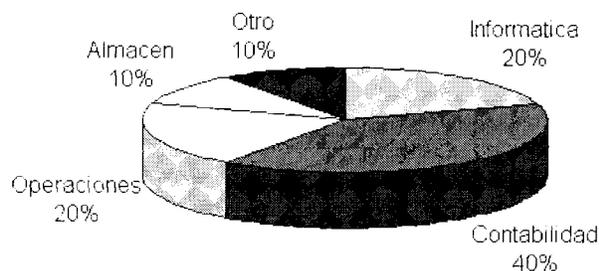
Este capítulo tiene como objetivo describir los resultados obtenidos al realizar esta investigación. Es por ello que en este apartado, se presentan las gráficas de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada. Las preguntas a las que se hace referencia se encuentran en el cuestionario utilizado (ver anexo). Es importante mencionar que todas las personas a quienes se les contactó, fueron muy amables y atentas, la mayoría de ellas abiertas a compartir la información y experiencias, así mismo mostrando interés por los resultados de esta investigación.

6.2. Resultados obtenidos de las encuestas

En esta sección, se presentan las gráficas de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada buscando uniformidad y claridad para visualizar e interpretar los resultados.

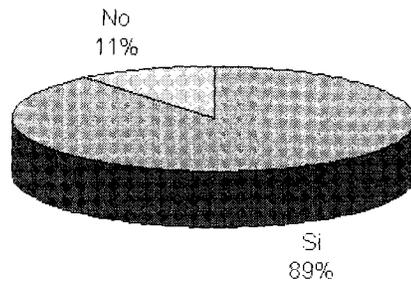
1. Departamento en el cual trabaja el encuestado.

Figura 6.1. Área donde trabaja el encuestado



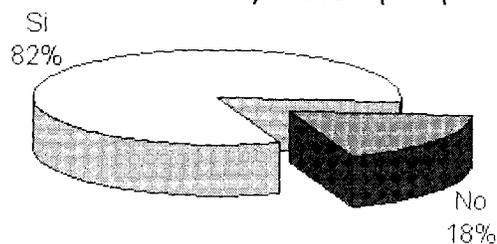
2. Conocimiento de la misión y visión de CFE por parte del encuestado

Figura 6.2. Comprensión de la misión y visión de CFE del encuestado



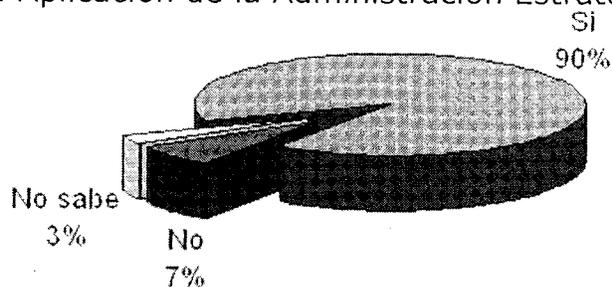
3. Percepción del encuestado del conocimiento de la misión y visión por parte de los demás empleados.

Figura 6.3. Conocimiento de la misión y visión por parte de los demás.



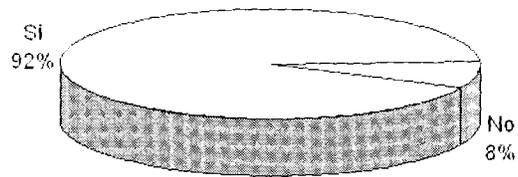
4. Aplicación de la Administración Estratégica.

Figura 6.4. Aplicación de la Administración Estratégica en CFE.



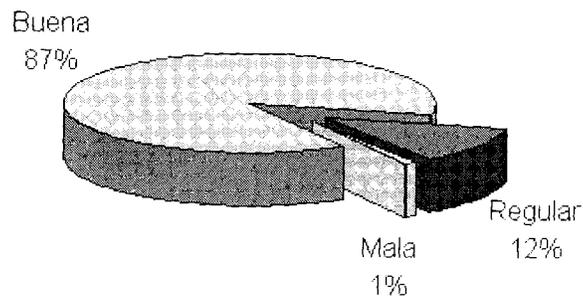
5. Existe una buena comunicación entre los diferentes Departamentos que conforman CFE.

Figura 6.5. Comunicación interdepartamental de CFE.



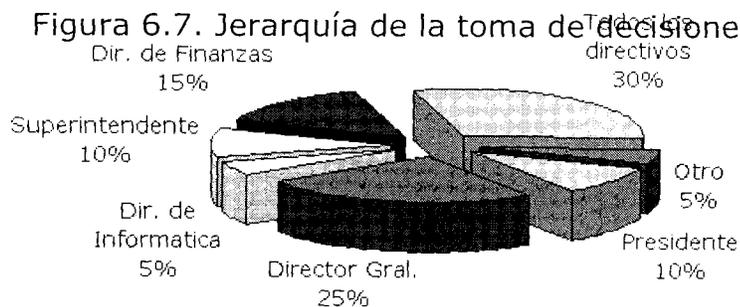
6. Cómo considera la atención que le brindan los otros departamentos ajenos al que Ud. pertenece

Figura 6.6. Atención interdepartamental de CFE.



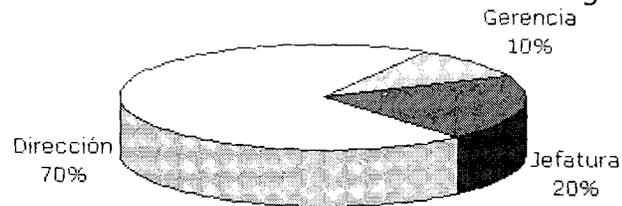
7. Por quien son tomadas las decisiones importantes de la organización.

Figura 6.7. Jerarquía de la toma de decisiones.



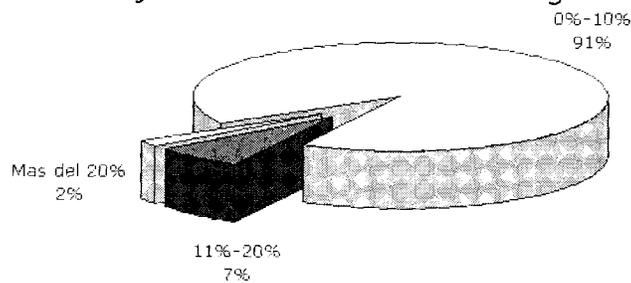
8. El Departamento de Informática, ¿a que nivel se encuentra dentro del organigrama de la empresa?

Figura 6.8. Posición de Informática dentro del organigrama.



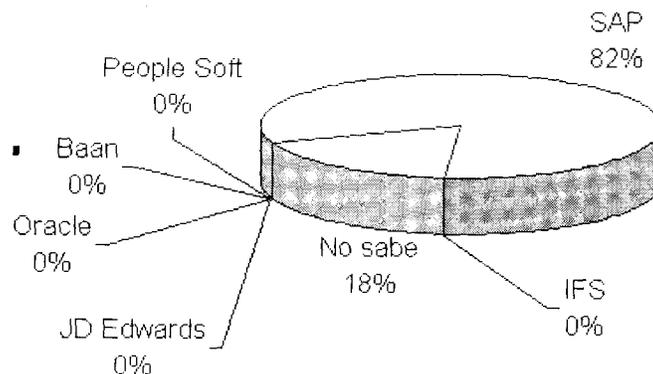
9. Porcentaje del presupuesto tiene CFE contemplado para invertir en el área de Tecnologías de Información

Figura 6.9. Porcentaje de inversión en Tecnologías de Información.



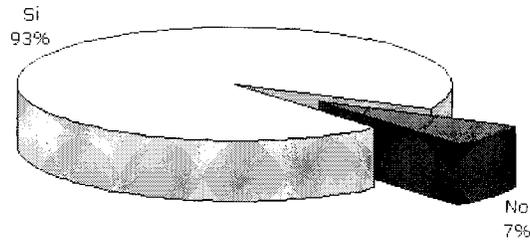
10. Que sistema ERP adquirió la empresa.

Figura 6.10. ERP implantado en CFE.



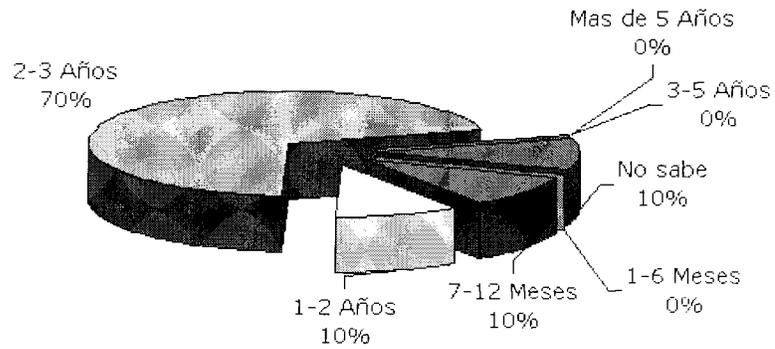
11. Fecha inicio la implantación del sistema ERP

Figura 6.11. Inicio de la implementación del ERP.



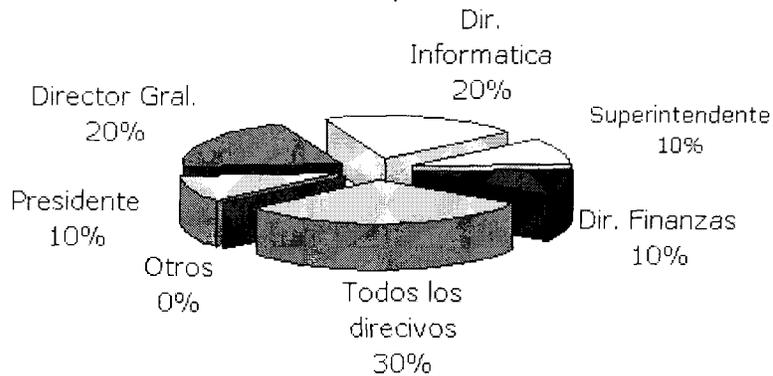
12. Tiempo que tardaron en implantarlo

Figura 6.12. Duración de la implementación del ERP.



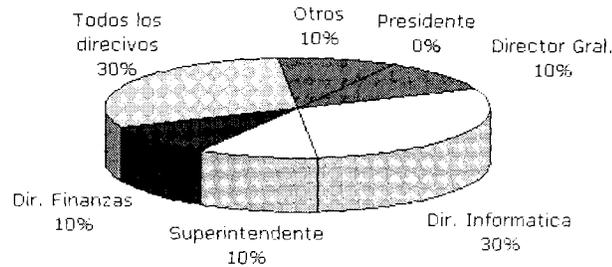
13. Departamentos de CFE estuvieron involucrados en el proceso de selección del ERP.

Figura 6.13. Áreas involucradas en el proceso de selección del ERP.



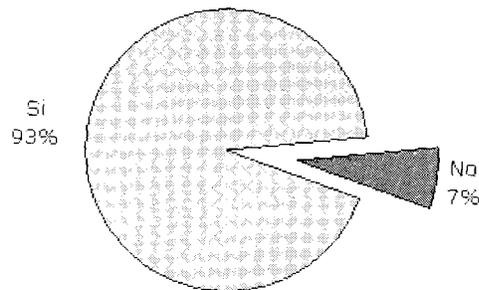
14. Departamentos de CFE estuvieron involucrados en el proceso de implantación del ERP.

Figura 6.14. Áreas involucradas en el proceso de implantación del ERP.



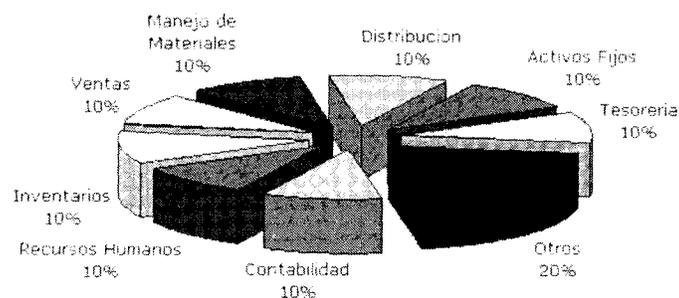
15. Si tuvieron el apoyo de consultores externos. ¿Sabe Ud. cuál fue la empresa consultora y cuál es el nombre de esta?

Figura 6.15. Apoyo de consultores externos



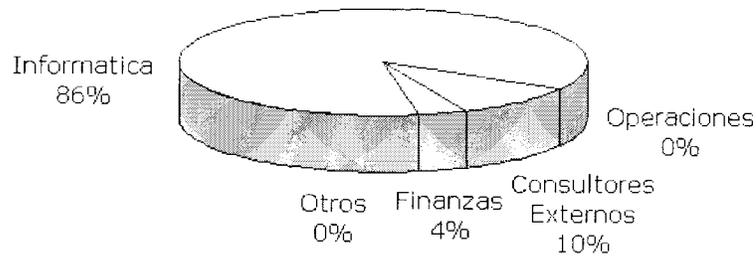
16. ¿Qué módulos del sistema ERP fueron implantados?

Figura 6.16. Módulos implementados del ERP



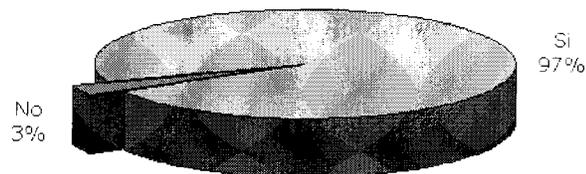
17. ¿Quién estaba a cargo del proyecto de implementación?

Figura 6.17. Departamento responsable de la implementación.



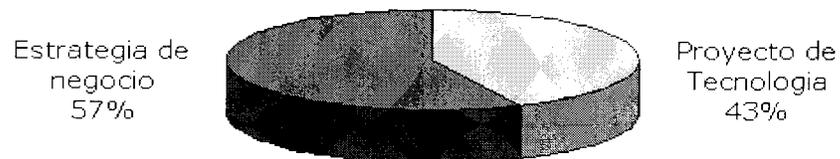
18. ¿La Alta Dirección apoyo en el proyecto de implantación del sistema ERP?

Figura 6.18. Apoyo recibido por parte de la Alta Dirección



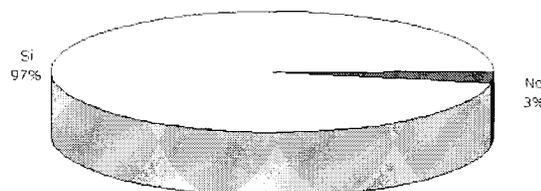
19. Para Ud. la implantación del sistema ERP en CFE fue:

Figura 6.19. Naturaleza del Sistema ERP.



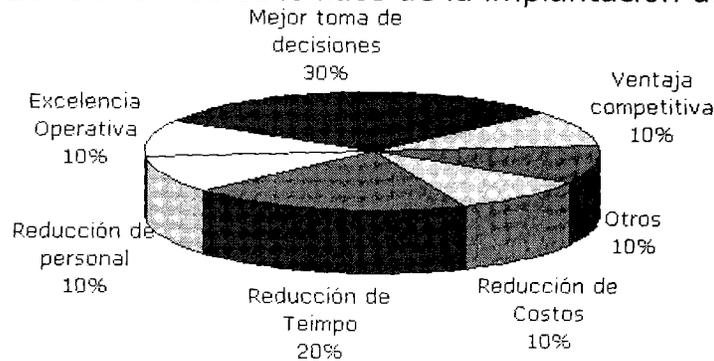
20. ¿Considera Ud. que la implantación del sistema ERP fue exitosa?

Figura 6.20. Éxito en la implantación del ERP.



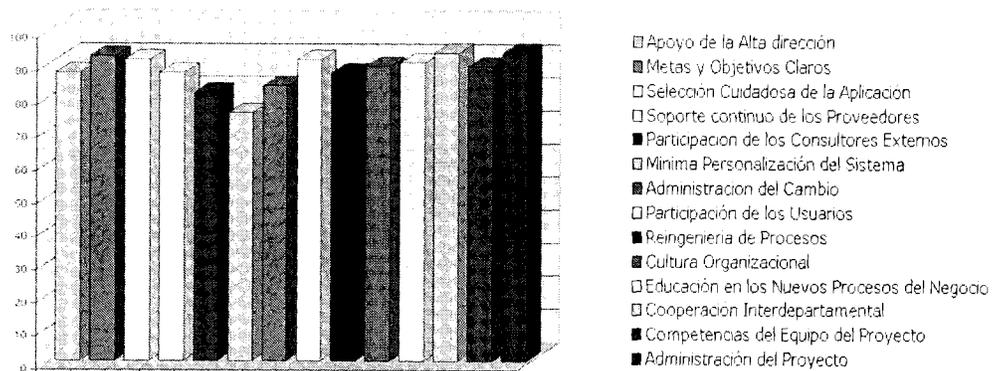
21. Seleccione los beneficios más importantes que Ud. ha obtenido después de haberse implantado el sistema ERP

Figura 6.21. Beneficios obtenidos de la implantación del ERP.



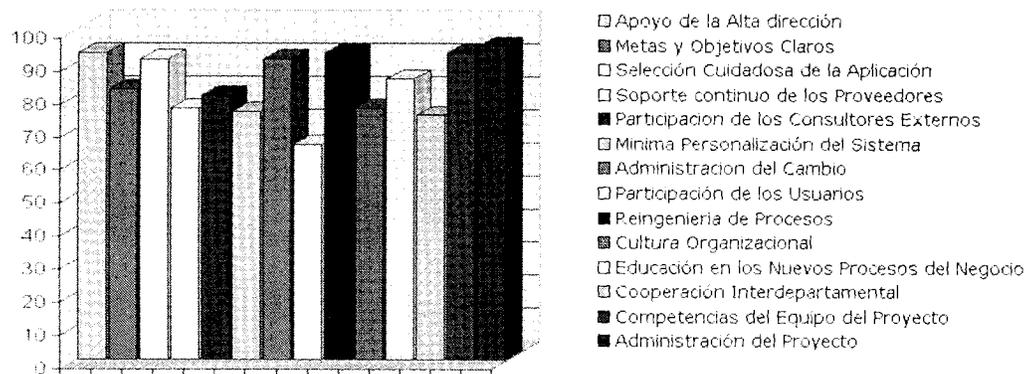
22. En caso de que la implementación del sistema ERP haya sido un éxito, seleccionar en la lista siguiente, en una escala de menos a más (1 a 5), en que grado contribuyeron los factores a la implementación exitosa.

Figura 6.22. Factores que contribuyeron al éxito en la implantación del ERP.



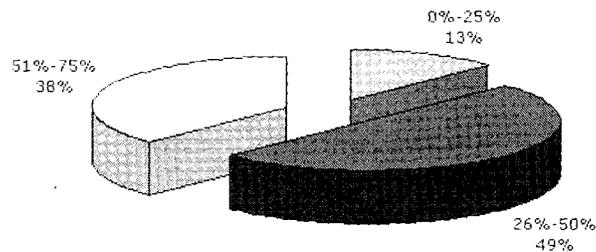
23. En caso de que la implementación del sistema ERP **no** haya sido un éxito, seleccionar en la lista siguiente, en una escala de menos a más (1 a 5), en que grado los factores contribuyeron a la no implementación exitosa.

Figura 6.23. Factores que no contribuyeron al éxito de la implantación del ERP



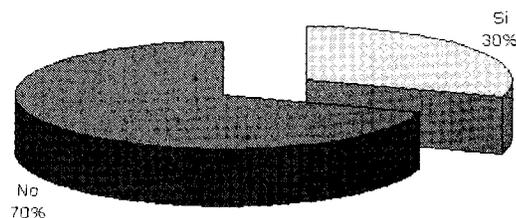
24. Qué porcentaje del sistema ERP se esta explotando actualmente

Figura 6.24. Proporción del ERP utilizado actualmente



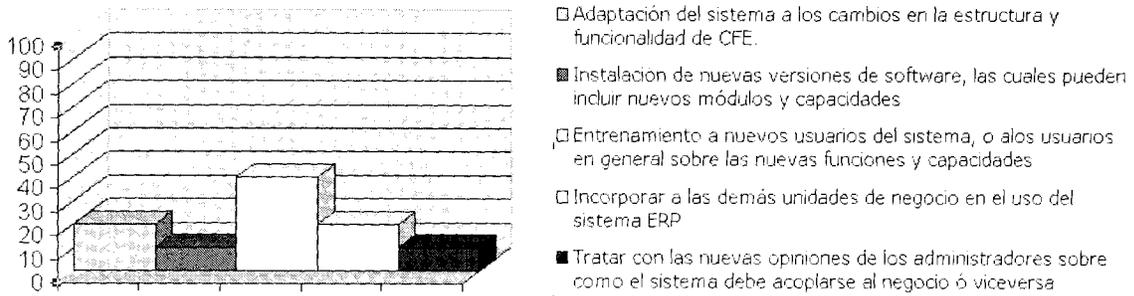
25. ¿Sabe Ud. si CFE aplica alguna de las siguientes estrategias como apoyo a la toma de decisiones?

Figura 6.25. Otras estrategias para la toma de decisiones.



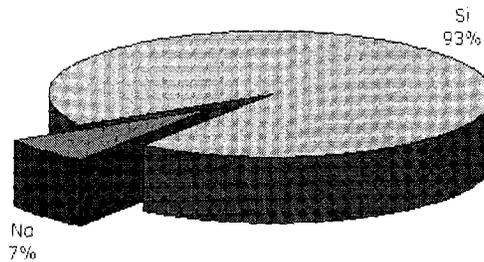
26. Una vez implementado el sistema ERP, ya en operación, seleccionar en una escala de menos a más (1-5) el grado en que se han requerido realizar las siguientes actividades :

Figura 6.26. Otras actividades después de la implantación del ERP.



27. Actualmente se tiene el apoyo constante del proveedor de sistema para la mejora en la funcionalidad del sistema.

Figura 6.27. Apoyo del proveedor del ERP.



CAPITULO 7

Conclusiones y Trabajos futuros

Este capítulo describe las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos de la investigación de campo, así como las recomendaciones para trabajos futuros.

7.1. Conclusiones

Uno de los principales retos que enfrentan las empresas en el nuevo milenio es la de mantener un alto grado de competitividad, basado en la calidad y la oportunidad de la información que manejan para una buena toma de decisiones. En este sentido y consiente de la diversidad de formas en las que se genera y consolida la información, la presente investigación concluye que:

- Con la adquisición e implantación del sistema R/3 de SAP, CFE dispone de una solución integrada que le permite realizar sus funciones en forma más eficiente, además; que los departamentos que conforman a la misma trabajan más eficazmente.
- El sistema R/3 de SAP permite utilizar y compartir las diversas bases de datos con las que cuenta CFE; además de ofrecer una interfaz amigable para los usuarios y tiene una gran adaptación a las necesidades y particularidades de la empresa.
- R/3 de SAP habilita a todas sus aplicaciones para ser utilizadas en un entorno cliente-servidor, esto permite a CFE obtener información que se encuentra en diversos puntos de la republica sin necesidad de enviarla de manera física o telefónica.
- La implantación del sistema R/3 de SAP ha incrementado considerablemente la capacidad de obtener información, procesarla y transformarla de forma inmediata, agilizando la toma de decisiones y todos los procesos de trabajo de CFE.

- El R/3 de SAP permite a CFE, la disponibilidad y accesibilidad de los datos: disponer de las técnicas de gestión para controlar y proporcionar los datos necesarios.
- El sistema R/3 de SAP admite la conectividad de software: poderse conectar de la manera más sencilla con otras aplicaciones de terceros (departamentales, funcionales, de negocio, etcétera) que se ejecutan en entornos muy distintos.
- La solución R/3 de SAP ha incrementado la productividad de CFE, mejorando la gestión con las bases de datos de la empresa; incluso cuando falla alguna de las aplicaciones, el sistema no se ve afectado, y viceversa.
- La implantación del sistema R/3 de SAP ofrece un enorme potencial de ahorro tangible e intangible a CFE, al aportar de manera importante la cantidad y la calidad de la información.
- El sistema R/3 de SAP permite ver y gestionar la red extendida de la empresa, sus proveedores, alianzas y clientes como un todo integral.
- Mediante el R/3 de SAP, sea creado una visión unificada de los negocios, común a todos los departamentos y funciones de la empresa.
- Las transacciones requieren de menor tiempo, esto permite invertir más tiempo realizando trabajos que requieren mayor valor añadido.
- La solución R/3 de SAP ha permitido ayudar a los diferentes usuarios de la empresa a poder compartir la información y el conocimiento, así como a mejorar su comunicación.
- El sistema R/3 de SAP reporta una serie de ventajas que surgen en conjunto, que son: **(i)** mejora la calidad de la información, **(ii)** aumenta la integración de los procesos, **(iii)** reduce costos, **(iv)** mejora la productividad, **(v)** estandariza los procesos y **(vi)** disminuye los costos de estructura.
- R/3 de SAP es sobre dimensionado por naturaleza: contempla futuras necesidades de la empresa, con garantía de integración cuando sean aplicadas.

Por lo anteriormente descrito se puede afirmar y concluir a través de esta investigación que la implantación del sistema R/3 de SAP, trae consigo múltiples beneficios y ventajas para la organización, entre ellas: **(1)** Cubre la totalidad de los requerimientos financieros, administrativos y técnicos, dando valor agregado a los procesos, **(2)** No requiere implementar cambios sustanciales a las políticas comprendidas en la normatividad actual, **(3)** integra totalmente los procesos administrativos y de información que se sustituyen, eliminando las interfases y redundancia de información, **(4)** facilita a la Alta Dirección el análisis y control de las operaciones a cualquier nivel de agregación, gracias a su repositorio de información, **(5)** Mejora y simplifica las operaciones contables, **(6)** genera información financiera en línea para una mejor toma de decisiones y **(7)** elimina papeleo excesivo. Con esto se corrobora y se establece que la implantación del sistema integrado de gestión (ERP) R/3 de SAP es viable para CFE en el Estado de Sinaloa y por lo tanto se determina que la hipótesis de esta investigación es verdadera, debido a que la solución R/3 de SAP es la mejor opción para lograr integración de la información y el control de los procesos internos de CFE en el Estado de Sinaloa.

7.2. Recomendaciones

El Sistema R/3 es un sistema abierto e integrado, diseñado para manejar las necesidades de información de CFE. Dicho en otras palabras, es una aplicación que realiza la gestión empresarial desde los niveles más operativos de la organización. Sin embargo es importante considerar aquellas áreas de oportunidad en las que la solución puede asegurar un futuro más exitoso para la empresa. Entre las áreas que se deben mejorar para optimizar el funcionamiento del sistema R/3 se encuentran:

➤ La infraestructura que constituye el ancho de banda, entendiéndose por "ancho de banda" como la capacidad de transferencia de datos; en otras palabras, la cantidad de datos que se pueden mover de un punto a otro en cierta cantidad de tiempo. En este sentido, la infraestructura de CFE es inadecuada ya que maneja un promedio de velocidad muy bajo, esta falta de capacidades limita mucho la eficiencia de las aplicaciones de intensivas de datos, como el ERP; puede tenerse

la mejor solución de software, pero si no tiene donde correr, no aportará todo su valor.

➤ Otros sistemas de soporte a la toma de decisiones que le permitirían tomar en cuenta al resto de los eslabones que componen a toda la industria, desde el cliente final hasta los proveedores; ya que mediante el sistema R/3, CFE se limita solo a gestionar su propia cadena de valor. Algunas de las aplicaciones que cubren estas necesidades son: **(1)** Customer Relationship Management; CRM en inglés, que gestiona a los clientes; **(2)** Supply Chain Management; SCM, por sus siglas en inglés, que gestiona de la cadena de suministros y **(3)** Enterprise Portals que permiten todos los entornos del negocio de una empresa (procesos, aplicaciones, datos) para presentarlos en la Web.

7.3. Trabajos futuros

A continuación se proponen las siguientes iniciativas de investigación referentes al Sistema R/3 de SAP implantado en CFE, en caso de que alguien más desee continuar con ella:

➤ Desarrollar esta investigación a nivel nacional, para determinar si la implantación del Sistema R/3 de SAP cubre la totalidad de los requerimientos financieros, administrativos y técnicos, dando valor agregado a los procesos de CFE.

➤ Determinar los beneficios, rentabilidad y eficacia obtenidos en un plazo razonable de la implantación de la aplicación R/3 de SAP en CFE a nivel nacional, mediante las diferentes técnicas financieras como: **(1)** ROI (Return Of Investment), **(2)** VPN (Valor Presente Neto), **(3)** EVA (Economic Value Added), entre otras.

➤ Investigar si adicionalmente CFE a implementado otras estrategias y sistemas de soporte a la toma de decisiones como: **(1)** Administración del conocimiento, **(2)** Tablero de control o Score board, **(3)** Total Cost of Ownership, **(4)** Decision Support Systems, **(5)** Expert Systems, **(6)** Customer Relationship Management, entre otros; con el propósito de obtener una ventaja competitiva para la organización.

➤ Realizar un proyecto de investigación que evalúe la infraestructura que constituye el ancho de banda con la que cuenta CFE, para determinar las limitaciones y áreas de oportunidad que permitan optimizar las diversas tecnologías de información y comunicaciones con las que cuenta CFE.

ANEXOS

CUESTIONARIO

El presente cuestionario es parte de una investigación de campo de una tesis; cuyo propósito de estudio es el Sistema ERP implantado en CFE en el Estado de Sinaloa. La información que Ud. proporcione será utilizada únicamente con fines académicos. De antemano gracias por el apoyo ofrecido para la realización de la presente investigación.

1. ¿Departamento en que Ud. trabaja?

Informática Contabilidad Operaciones Almacén
Otro ¿Cuál?

2. ¿Conoce Ud. la misión y visión de la empresa?

Si No

3. ¿Considera Ud. que todos los empleados de CFE conocen la misión y visión de la empresa?

Si No

4. ¿Cree Ud. que CFE aplica la Administración Estratégica?

Si No No sabe

5. ¿Existe una buena comunicación entre los diferentes departamentos que conforman a CFE?

Si No

6. ¿Cómo considera la atención que le brindan los otros departamentos ajenos al que Ud. pertenece?

Buena Regular Mala

7. ¿Por quien son tomadas las decisiones importantes de la organización?

Presidente Superintendente Todos los directivos
Director General Director Finanzas
Director de Informática Otro ¿Cuál?

8. El Departamento de Informática, ¿a que nivel se encuentra dentro del organigrama de la empresa?

Gerencia Jefatura Dirección

9. ¿Qué porcentaje del presupuesto tiene CFE contemplado para invertir en el área de Tecnologías de Información?

0%-10% 11%-20% Mas del 20%

10. ¿Sabe Ud. que sistema ERP adquirió la empresa?

Baan Oracle People Soft
JD Edwards SAP IFS
Otro ¿Cuál?

11. ¿Sabe Ud. en que fecha inicio la implantación del sistema ERP?

Si No

12. ¿Cuánto tiempo tardaron en implantarlo?

1-6 Meses 7-12 Meses 1-2 Años
2-3 Años 3-5 Años Mas de 5 Años

13. ¿Qué departamentos de CFE estuvieron involucrados en el proceso de selección del ERP?

Presidente Superintendente Todos los directivos
Director General Director Finanzas
Director de Informática Otro ¿Cuál?

14. ¿Qué departamentos de CFE estuvieron involucrados en el proceso de implantación del ERP?

Presidente Superintendente Todos los directivos
Director General Director Finanzas
Director de Informática Otro ¿Cuál?

15. Si tuvieron el apoyo de consultores externos. ¿Sabe Ud. cuál fue la empresa consultora y cuál es el nombre de esta?

Si No

16. ¿Qué módulos del sistema ERP fueron implantados?

Contabilidad Ventas Distribución
Recursos Humanos Manejo de Materiales Tesorería
Inventarios Activos Fijos
Otros ¿Cuál?

17. ¿Quién estaba a cargo del proyecto de implementación?

Informática Consultores Externos Finanzas
Operaciones Otro ¿Cuál?

18. ¿La Alta Dirección apoyo en el proyecto de implantación del sistema ERP?

Si No

19. Para Ud. la implantación del sistema ERP en CFE fue:

Un Proyecto de Tecnología Una Estrategia de negocio

20. ¿Considera Ud. que la implantación del sistema ERP fue exitosa?

Si No

21. Seleccione los beneficios más importantes que Ud. ha obtenido después de haberse implantado el sistema ERP

- Reducción de costos Excelencia Operativa
 Reducción de tiempo de los procesos Mejora en la toma de decisiones
 Reducción de personal Una ventaja competitiva
 Ninguno Otro ¿Cuál?

22. En caso de que la implementación del sistema ERP haya sido un éxito, seleccionar en la lista siguiente, en una escala de menos a más (1 a 5), en que grado contribuyeron los factores a la implementación exitosa.

1 Muy poco **2** Poco **3** Medio **4** Mucho **5** Critico

Factor	1	2	3	4	5
Apoyo y compromiso de la alta dirección					
Metas y objetivos claros					
Selección cuidadosa de la aplicación					
Soporte continuo de los proveedores					
Participación de los consultores externos					
Mínima personalización del sistema					
Administración del cambio					
Participación de los usuarios					
Reingeniería de los procesos					
Cultura organizacional					
Educación en los nuevos procesos del negocio					
Cooperación interdepartamental					
Competencias del equipo del proyecto					
Administración del proyecto					

23. En caso de que la implementación del sistema ERP **no** haya sido un éxito, seleccionar en la lista siguiente, en una escala de menos a más (1 a 5), en que grado los factores contribuyeron a la no implementación exitosa.

1 Muy poco **2** Poco **3** Medio **4** Mucho **5** Critico

Factor	1	2	3	4	5
Apoyo y compromiso de la alta dirección					
Metas y objetivos claros					
Selección cuidadosa de la aplicación					
Soporte continuo de los proveedores					
Participación de los consultores externos					
Mínima personalización del sistema					
Administración del cambio					
Participación de los usuarios					
Reingeniería de los procesos					
Cultura organizacional					
Educación en los nuevos procesos del negocio					
Cooperación interdepartamental					
Competencias del equipo del proyecto					
Administración del proyecto					

24. ¿Qué porcentaje del sistema ERP se esta explotando actualmente?

0%-25% 26%-50% 51-75% 76%-100

25. ¿Sabe Ud. si CFE aplica alguna de las siguientes estrategias como apoyo a la toma de decisiones?

Estrategia	Si	No
Customer Relationship Management (CRM)		
Supply Chain Management (SCM)		
Knowledge Management (KM)		
E-business		
Business Intelligence		

26. Una vez implementado el sistema ERP, ya en operación, seleccionar en una escala de menos a más (1-5) el grado en que se han requerido realizar las siguientes actividades :

1 Muy poco **2** Poco **3** Medio **4** Mucho **5** Critico

Actividad	1	2	3	4	5
Adaptación del sistema a los cambios en la estructura y funcionalidad de CFE					
Instalación de nuevas versiones del software, las cuales pueden incluir nuevos módulos y capacidades.					
Entrenamiento a nuevos usuarios del sistema, o a los usuarios en general sobre las nuevas funciones y capacidades.					
Incorporar a las demás unidades de negocio en el uso del sistema ERP					
Tratar con las nuevas opiniones de los administradores sobre como el sistema debe acoplarse al negocio ó viceversa.					

27. Actualmente se tiene el apoyo constante del proveedor de sistema para la mejora en la funcionalidad del sistema.

Si

No

Gracias por su tiempo....

BIBLIOGRAFIA

Albornoz Labra, Patricio; Bastián Vergara, Emerson; Failla Ponce, Fabiola (2002). Tecnologías de información en la pequeña y mediana empresa y el papel del Estado (Tesis de Ingeniería en información y control de gestión, Universidad de Chile).

Al-Mashari, M. (2003): "Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda", *Industrial Management and Data Systems*, vol. 103, n° 1, pp. 22-27.

Al-Mashari, M.; Al-Mudimigh, A.; Zairi, M. (2003): "Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors", *European Journal of Operational Research*, vol. 146, n° 2, pp. 352-364.

Ang, J.; Teo, T. S. H. (2000): "Management Issues in Data Warehousing: Insights from the Housing and Development Board", *Decision Support Systems*, vol. 29, n°1, pp. 11-20.

Anónimo (2001): "Enterprise Resource Implementation Still Tough", *IIE Solutions*, vol. 33, n° 8, p. 19.

Anwar, M.; Nagi, R. (1998): "Integrated Scheduling of Material Handling and Manufacturing Activities for Just -In-Time Production of Complex Assemblies", *International Journal of Production Research*, vol. 36, n° 3, pp. 653-681.

Appleton, E. (1997): "How to Survive ERP", *Datamation*, vol. 43, n° 3, pp. 50-53.

Attaway, M. (1999): "Billing Risks and SAP R/3", *The Internal Auditor*, vol. 56, pp. 42-47.

Attaway, M. (2001): "Cash Disbursements Control", *The Internal Auditor*, vol. 58, pp. 21-23.

Bartholomew, D. (1995): "SAP R/3 3.0: Client-Service", *Information Week*, n° 558, p. 36.

Bautista J. Fernando "Situación Actual y perspectivas de los Sistemas ERP en las PYMES Mexicanas y de Latinoamérica". Página Web: Soluciones empresariales, 2001.

Bernal T., Cesar Augusto (2000). Metodología de la investigación. Bogotá: Prentice Hall.

Bingi, P.; Sharma, M.; Godla, K. (1999): "Critical Issues Affecting an ERP Implementation", Information Systems Management, vol. 16, n° 3, pp. 7-14.

Briones, Guillermo (1992). La investigación social y educativa, SECAB. Colombia: Trillas.

Caballero, Amilcar (2001). Administración del cambio: práctica obligada en la implantación de un ERP. Consultado en Diciembre, 17, 2004 en <http://www.lagente.com/egi-bin/contenido.pl?Art-87>.

Campos M., Paula, Siñuela P., Cristian, Vergara F., Lorena (2003). Sistemas de soporte a la toma de decisiones y la inteligencia de negocios (Tesis de Ingeniería en información y control de gestión, Universidad de Chile).

CFE (1999). Informe Anual. México, DF.

CFE (2000). Informe Anual. México, DF.

CFE (2001). "CFE Informe de labores 2000-2001".

CFE (2003). Informe Anual. México, DF.

CFE (2004). Informe Anual. México, DF.

CFE (2005). Informe de labores 2004-2005. México, DF.

Cooper, B. L.; Watson, H. J., Wixom, B. H; Goodhue, D. L. (2000): "Data Warehousing Supports Corporate Strategy at First American Corporation", MIS Quarterly, vol. 24, n°4, pp. 547-567.

Davenport, T. (1998): "Putting the Enterprise into the Enterprise System", Harvard Business Review, vol. 76, n° 4, pp. 121-131.

Davenport, T. (2000), "Mission Critical", Realizing the promise of enterprise systems, Harvard Business School Press, Boston Massachusetts, 2000.

DeLone, W. H.; McLean, E. R. (2003): "DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", Journal of Management Information Systems, vol. 19, nº4, pp. 9-30.

Delgado, J.; Marín, F. (2000): "Evolución de los Sistemas de Gestión Empresarial. Del MRP al ERP", Economía Industrial, nº 331, pp. 51-58.

Dietz, L. R. (2000): SAP en la empresa. Ed. Anaya Multimedia. Madrid (España).

Domínguez Machuca, J. A.; García, S. (1991): "Del MRP al MRP II, Evolución, Descripción y Precisión Conceptual", Alta Dirección, nº 155, pp. 13-20.

Domínguez Machuca, J. A.; García, S.; Domínguez, M. A.; Ruiz, A.; Álvarez, M. J. (1995): "Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la Producción y los Servicios". Ed. McGraw-Hill. Madrid (España).

Esteves J., Pastor J. 1999. An ERP Lifecycle-based Research Agenda. 1st International Workshop on Enterprise Management and Resource Planning: Methods, Tools and Architectures - EMRPS'99, pp 359-371.

Esteves J. Pastor J. Casanovas J. 2002. Monitoring Business Process Redesign in ERP Implementation Projects. Americas Conference on Information Systems, Dallas (USA).

Gallardo Fuentes, Luis; González Andrades, Cristián; Tapia Sáez, Fernando (2003). Sistemas ERP: Importancia de sus aplicaciones en la gestión empresarial (Tesis de Ingeniería en información y control de gestión, Universidad de Chile).

García González, S. (1996): "El Software ERP: Una Vía Real para la Integración Producción/Finanzas", Actualidad Financiera, Monográfico 4, pp. 145-173.

Gattiker, T.; Goodhue, D. (2000): "Understanding the Plant Level Costs and Benefits of ERP: Will the Ugly Duckling Always Turn Into a Swam?"

Comunicación presentada a la 33rd International Conference on System Science.

George, Pierre. (1982). Geografía económica. Editorial Ariel. Barcelona.

Gómez Vieites Álvaro, Suárez Rey Carlos (2003). Sistemas de Información, Herramientas prácticas para la gestión empresarial. México, D.F.: Alfaomega.

Grover, V.; Jeong, S.; Kettinger, W.; Teng, J. (1995): "The Implementation of Business Process Reengineering", Journal of Management Information Systems, vol. 12, nº 1, pp. 109-144.

Grupo Bimbo (1999). Informe Anual de Grupo Bimbo, S.A. de C.V.

Grupo Bimbo (2000). Informe Anual de Grupo Bimbo, S.A. de C.V.

Grupo Bimbo (2001). Informe Anual de Grupo Bimbo, S.A. de C.V.

Grupo Bimbo (2004). Informe Anual de Grupo Bimbo, S.A. de C.V.

Grupo Bimbo (2005). Reporte Anual de Grupo Bimbo, S.A. de C.V.

Grupo Gigante (2000). Informe Anual de Grupo Gigante, S.A. de C.V.

Grupo Gigante (2003). Informe Anual de Grupo Gigante, S.A. de C.V.

Grupo Gigante (2004). Informe Anual de Grupo Gigante, S.A. de C.V.

Grupo Gigante (2005). Informe Anual de Grupo Gigante, S.A. de C.V.

Grupo Posadas (2002). "Grupo Posadas Informe Anual 2002".

Grupo Posadas (2003). "Grupo Posadas Informe Anual 2003".

Grupo Posadas (2004). "Grupo Posadas Informe Anual 2004".

Holland C., Light B., Gibson N. 1999. A Critical Success Factors Model for Enterprise Resource Planning Implementation. European Conference on Information Systems (ECIS).

Holland, M. Portal Empresarial de Información, última moda. AMÉRICA ECONOMÍA. No 158, (Octubre 1997), pp. 20-24.

Howle, A. (2000): "Delivering the Cookies", Computer Reseller News, n° 896, p. 45.

INEGI. Indicadores sobre el sector de la tecnología de información y comunicaciones 2002. Boletín de Política Informática No. 6, 2003.

Ip, W.; Kan, K. (1998): "An Education and Training Model for Manufacturing Resources Planning", International Journal of Engineering, vol. 14, n° 4, pp. 248-256.

King, J. (1996): "Midsize Firms Boost SAP R/3 Outsourcers", Computerworld, vol.30, p. 15.

King, W.; Teo, T. (1996): "Key dimensions of facilitators and inhibitors for strategic use of information technology", Journal of Management Information Systems, vol. 12, n° 4, pp. 35-53.

Kinnear, T. C. y Taylor, J.R. (1993): Investigación de mercados: un enfoque aplicado, McGraw-Hill.

Larsen, M.A.; Myers, M.D. (1999): "When success turns into failure: a package-driven business process re-engineering project in the financial services industry", Journal of Strategic Information Systems, vol. 8, n° 4, pp. 395-417.

Laudon, K.; Laudon J. (2002): "Information Systems Management: Organization and technology", 7ª edition, Prentice Hall.

Mabert, V.A.; Soni, A.; Venkataramanan, M. (2003): "The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector", Omega-International Journal of Management Science, vol. 31, n° 3, pp. 235-246.

Marcos, María del Socorro J. (1997). Manual para la elaboración de tesis: Tesis I: MATI-PGIT. México, D. F.: Trillas.

Markus, M.; Axline, S.; Petrie, D.; Tanis, C. (2000): "Learning from adopters' experiences with ERP: Problems encountered and success achieved", Journal of Information Technology, vol. 15, n° 4, pp. 245-265.

Markus M., Tanis C. 2000. The Enterprise Systems Experience- From Adoption to Success. In Framing the Domains of IT Research Glimpsing the Future Through the Past, R. W. Zmud (Ed.), Pinnaflex Educational Resources.

Marlin, S. (1999): "Banking Giant Eyes Financial Systems Unity", Bank Systems and Technology, vol. 36, p. 48.

McCredie, J.; Updegrave, D. (1999): "Enterprise System Implementations: Lessons from the Trenches", Cause/Effect, vol. 22, n° 4, pp. 9-16.

Mello, A. (2002). Four trends shaping ERP. Consultado en Noviembre, 30, 2003 en <http://techupdate.zdnet.com>.

Méndez Álvarez, Carlos Eduardo (1995). Metodología guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. Bogotá: McGraw Hill.

Messner, E. (2001): "Holding the Line on Call-Center Sprawl", Network World, vol. 18, p. 61.

Muñiz, Luis (2004). ERP: Guía práctica para la selección e implementación. Madrid (España): Gestión.

Nah, F.F.; Lau, J.L.; Kuang, J. (2001): "Critical factors for successful implementation of enterprise systems", Business Process Management Journal, vol. 7, n° 3, pp. 285-296.

Oracle (2003). Grupo Posadas subcontrata servicios de tecnología para focalizarse en sus huéspedes. Consultado en Diciembre, 19, 2005 en http://www.oracle.com/global/In-es/customers/grupo%20posadas_mx.pdf.

Pitt, L. F.; Watson, R. T.; Kavan, C. B. (1995): "Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness", MIS Quarterly, vol. 19, n°2, pp. 173-187.

Porto y Castromán. "Una reflexión sobre la evolución de los métodos de gestión de existencias y su influencia en el ámbito de la información contable". Revista Gallega de Economía, vol. 9, núm. 2 (2000), pp. 1-23.

Presidencia de México (2001). Plan Nacional de Desarrollo, Programa de Desarrollo Informático. México, DF.

Radding, A. (1998): "Mixed Signals", Computerworld, vol. 32, nº 38, pp. 66.

Rajagopal, P.; Tyler, F. (2000): "Enhancing manufacturing performance with ERP systems", Information Systems Management, vol. 17, nº 3, pp. 43-55.

Rivera, Edgar (2001, Febrero, 28). Invierte Bimbo 210 millones. Reforma, pp. 9.

Roth, A.V.; Julian, J.; Malholtra, M.K. (1995): "Assessing customer value for reengineering: Narcissistic practices and parameters from next generation", en W. Ketting y V. Grover (Ed.), Business process change: Reengineering concepts, methods, and technologies. Harrisburg, PA: Idea Group Publishing, pp. 453-473.

Rosemann, M.; Wiese, J. (1999): "Measuring the Performance of ERP Software: A Balanced Scorecard Approach". Comunicación presentada a la 10th Australasian Conference on Information Systems.

Ross J., Vitale M. 1998. The ERP Revolution: Surviving Versus Thriving. Research paper, Center for Information Systems research, Sloan School of Management, M.I.T

Sabbione, M. Proyectos de Investigación en Desarrollo. México DF: McGraw-Hill Interamericana. 2000.

Samaniego Q., Laura G. (2001, Septiembre). Relaciones Exitosas. SMARTBUSINESS EN ESPAÑOL, pp. 16.

Schlam, B. PE. INFOCHANNEL. No. 265, (August 1999), pp. 5-8.

Segars, A.; Grover, V.; Teng, J. (1998): "Strategic information systems planning: Planning systems dimensions, internal coalignment, and implications for planning effectiveness", Decision Sciences, vol. 29, nº2, pp. 303-345.

SENER (2001). Programa Sectorial de Energía. México, DF.

SENER (2005). Prospectiva del Sector Eléctrico. México, DF.
Somers, T.M.; Nelson, K.G. (2001): "The Impact of Critical Success Factors across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations", Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences.
SAP (2005). Transformación de Gigante. Consultado en Diciembre, 17, 2005 en <http://www.sap.com/community/mexico/historiasdeexito.epx>.

Stratman, J.K.; Roth, A.V. (2002): "Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: Two stage multi-item scale development and validation", *Decision Sciences*, vol. 33, n° 4, pp. 601- 628.

Stein, T. (1997): "Small Vendors, Big Wins", *Information Week*, n° 644, p. 24.

Sumner, M. (1999): "Critical Success Factors in Enterprise Wide Information Management System Projects". Comunicación presentada a la Americas Conference on Information Systems.

Tamayo y Tamayo, Mario (1997). *El Proceso de Investigación Científica*. Bogotá: Limusa.

Tippins, M. J.; Sohi, R. S. (2003): "IT competency and firm performance: is organizational learning a missing link?" *Strategic Management Journal*, vol. 24, n° 8, pp.745-761.

Thompson Gerald, Holland Winfold, (2001) "Managing change is critical", *Energy Markets*, Houston, October 2001.

Umble, E.J.; Haft, R.R.; Umble, M.M. (2003): "Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors", *European Journal of Operational Research*, vol. 146, n° 2, pp. 241-257.

Wang, P. (2002): "What drives waves in information technology? It discourse from the organizing vision perspective", *Information Systems Working Paper 2-02*, The Anderson School at UCLA, February 22.

Watson, E.; Medeiros, D.; Sadowski, R. (1997): "A Simulation-Based Backward Planning Approach for Order-Release", *Winter Simulation Conference*, pp. 765-772.

White, O.W (1981): "MRP II—Unlocking America's Productivity Potential", CBI Publishing, Boston.

Wilder, C.; Davis, B. (1998): "False Starts Strong Finishes", Information Week, n° 711, pp. 41-53.

Zhang, L.; Lee, M.; Zhang, Z.; Banerjee P. (2003): "Critical Success Factors of Enterprise Resource Planning Systems Implementation Success in China", Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences.

