

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONSIDERACIONES PARA LA MIGRACIÓN
DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN ACTUAL
HACIA LA NUEVA GENERACIÓN
(DOWNSIZING/RIGHTSIZING).**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

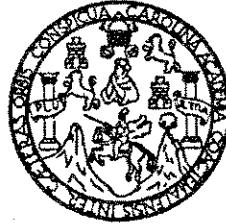
LUIS GIOVANNI ALVARADO MANSILLA
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 1997



08
T(4081)
0.9

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

**CONSIDERACIONES PARA LA MIGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE
INFORMACIÓN ACTUAL HACIA LA NUEVA GENERACIÓN
(DOWNSIZING/RIGHTSIZING).**

tema que me fuera asignado por la Coordinación de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, con fecha 5 de septiembre de 1996.

Luis Giovanni Alvarado Mansilla

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERÍA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO
VOCAL 1ero.
VOCAL 2do.
VOCAL 3ero.
VOCAL 4to.
VOCAL 5to.
SECRETARIO

Ing. Herbert René Miranda Barrios
Ing. Miguel Ángel Sánchez Guerra
Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez
Br. Victor Rafael Lobos Aldana
Br. Wagner Gustavo López Cáceres
Ing. Gilda Marina Castellanos de Illescas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

DECANO
EXAMINADOR
EXAMINADOR
EXAMINADOR
SECRETARIO

Ing. Julio Ismael González Podszueck
Ing. Calixto Raúl Monzón Pérez
Ing. Francisco Javier Guevara Castillo
Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
Ing. Francisco Javier González López

Guatemala, 30 de Julio de 1997

Ing. Jorge Luis Alvarez Mejia
Coordinador de la Carrera de
Ingeniería en Ciencias y Sistemas,
Universidad de San Carlos de Guatemala

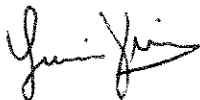
Estimado Ingeniero Alvarez:

Me permito presentarle, por este medio, el trabajo de tesis del estudiante Luis Giovanni Alvarado Mansilla, el cual se titula: **CONSIDERACIONES PARA LA MIGRACION DE LA TECNOLOGIA DE INFORMACION ACTUAL HACIA LA NUEVA GENERACION (DOWNSIZING/RIGHTSIZING)**.

En mi calidad de asesor, he analizado el contenido, así como las conclusiones y recomendaciones expuestas. Después de haber discutido al respecto del tema en reuniones conjuntas con el interesado, habiéndole hecho las modificaciones pertinentes y considerando que dicho trabajo es de gran interés para la Facultad de Ingeniería, dejo constancia de mi aprobación al mismo y me permito recomendar que dicha tesis se someta a consideración del tribunal que sea designado para el examen.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,



Ing. Francisco Javier Guevara Castillo
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Guatemala,
14 de agosto de 1,997
Ref.; CS.051-97

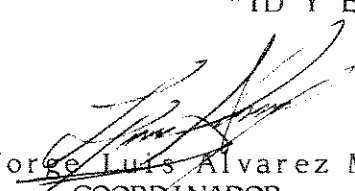
Ingeniero
Herbert René Miranda Barrios
Decano, Facultad de Ingeniería

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, para informarle que después de conocer el dictamen del Asesor del trabajo de tesis del estudiante LUIS GIOVANNI ALVARADO MANSILLA, titulado CONSIDERACIONES PARA LA MIGRACION DE LA TECNOLOGIA DE INFORMACION ACTUAL HACIA LA NUEVA GENERACION (DOWNSIZING -RIGHTSIZIN), procedo a la autorización del mismo.

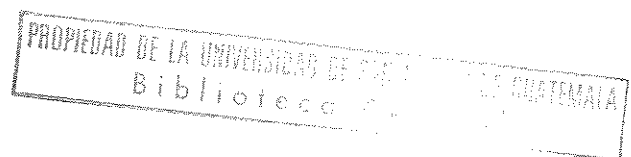
Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
COORDINADOR
INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

JLAM/edj

c.c. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela Técnica, Ingeniería en Sistemas Ingeniería Electrónica y Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos.
Apartado Postal 217-I-01-907, Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la autorización por parte del Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de tesis titulado **CONSIDERACIONES PARA LA MIGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN ACTUAL HACIA LA NUEVA GENERACIÓN (DOWNSIZING/RIGHTSIZING)**, presentado por el estudiante universitario Luis Giovanni Alvarado Mansilla, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE

Ing. Herbert René Miranda Barrios
Decano

Guatemala, agosto de 1,997.



ACTO QUE DEDICO

A Dios.

Gracias a sus bendiciones alcancé esta meta.

A la Santísima Virgen.

Por su intercesión he obtenido muchos favores.

A mis Padres.

Manuel María Alvarado García

Clara Luz de Alvarado

Por su apoyo incondicional en todas las actividades de mi vida, y muy especialmente en esta meta. Les dedico este triunfo como recompensa a todos sus desvelos, esfuerzos y sacrificios.

A mi esposa.

Ana Verónica Andrade de Alvarado.

Gracias, ya que por su amor incondicional he logrado esta meta para nuestras vidas.

A mis hermanas.

Ana María Alvarado de Galindo

María del Rosario Alvarado

Por compartir conmigo los buenos y malos momentos de nuestras vidas, con amor y respeto.

A mis abuelos.

José María Alvarado (Q.E.P.D.)

Manuela de Alvarado (Q.E.P.D.)

Blanca Rosa Mancilla

Por ser parte de mi vida.

A mi tío.

William Roberto Mancilla, con respeto y cariño especial.

A mis compañeros y amigos.

Por su confianza, apoyo y cariño. Muy especialmente a Rudy, Lucas, César, Edson, Edgar y Eduardo, por confiar siempre en mí.

ÍNDICE GENERAL

Listado de figuras	v
Listado de tablas.....	vii
Glosario.....	ix
Introducción	xv
1. <i>Downsizing/rightsizing</i> . Generalidades.....	1
1.1. Conceptos	1
1.2. Antecedentes	8
1.2.1. Historia de la computación	8
1.2.2. Orígenes de <i>Downsizing/rightsizing</i>	11
1.2.2.1. Orígenes de <i>downsizing</i> en las empresas.....	11
1.2.2.2. Orígenes sociales del concepto <i>rightsizing</i>	12
1.2.2.3. Orígenes tecnológicos del concepto de <i>rightsizing</i>	12
1.2.2.4. Tendencias contrarias al <i>downsizing</i>	14
1.3. Tecnología actual.....	16
1.3.1. Realidad actual	16
1.3.1.1. <i>Mainframes</i>	16
1.3.1.2. Minicomputadoras	19
1.3.1.3. Microcomputadoras.....	20
1.3.2. Hacia la quinta generación	22
1.3.2.1. La frontera de la electrónica.....	22
1.3.2.2. Computación móvil.....	22
1.3.2.3. Flujo de trabajo y manejo de imágenes.....	23
1.3.2.4. <i>Groupware</i>	24
1.3.3. Avances de la microcomputadora	24
1.3.4. Utilización de la mainframe	25
2. Estrategia para la aplicación del <i>rightsizing</i>	27
2.1. Justificación	27
2.2. Identificación de las necesidades	32
2.2.1. Identificación de las necesidades.....	32
2.2.2. Principales beneficios.....	33
2.2.3. Beneficios intangibles.....	35
2.2.4. Evaluación de los beneficios	36
2.2.5. Viabilidad del <i>rightsizing</i>	36
2.3. Areas y aplicaciones para iniciar un proyecto de <i>rightsizing</i>	38
2.3.1. Tipos de aplicación	38
2.3.1.1. Toma de decisiones	39
2.3.1.2. Atención al cliente	42
2.3.1.3. Reemplazo de programas comerciales	45
3. Análisis económico	49
3.1. Objetivos económicos.....	49
3.1.1. Reducción de costos	50
3.1.2. Eliminación de costos.....	51
3.1.3. Incremento de las ganancias.....	51
3.2. Principales factores económicos	51
3.2.1. <i>Hardware/software</i>	51
3.2.2. Desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.....	52
3.2.3. Beneficios de la compañía	52
3.2.4. Operación y administración del sistema	54
3.2.4.1. Administración de sistemas centralizados.....	54
3.2.4.2. Administración de sistemas distribuidos	54
3.3. Costos de <i>hardware</i> y <i>software</i>	56
3.3.1. Introducción	56
3.3.2. Poder de procesamiento	59

3.3.3.	Componentes de una red: <i>hardware</i>	60
3.3.4.	Componentes de la red: conexión	61
3.3.5.	Componentes de la red: <i>software</i>	62
3.3.6.	Mantenimiento de la red	63
3.3.7.	Sistema propietario	63
3.3.7.1.	Sistema propietario: <i>hardware</i>	64
3.3.7.2.	Sistema propietario: <i>software</i>	64
3.3.7.3.	Sistema propietario: mantenimiento y soporte	65
3.3.8.	Red vrs. Sistema propietario	65
3.3.9.	Personal técnico	67
3.4.	Costos de transición	69
3.5.	Modelo de análisis de costo/beneficio	70
3.5.1.	Costos del sistema actual	70
3.5.2.	Costos del nuevo sistema	71
3.5.3.	Beneficios de la compañía	72
3.5.4.	Análisis económico	72
4.	Implementación del proyecto de <i>rightsizing</i>	77
4.1.	Administración del proceso de <i>rightsizing</i>	77
4.1.1.	Comunicación	77
4.1.2.	Documentación	79
4.1.3.	Comparación. Metas cumplidas vrs objetivos definidos	79
4.2.	Fases de implementación del proceso de <i>rightsizing</i>	79
5.	Fase I. Establecer la visión	81
5.1.	Establecer los objetivos	82
5.2.	Definición de los alcances	83
5.3.	Definición de la arquitectura	83
5.4.	Crear un plan para el proyecto de <i>rightsizing</i>	84
5.4.1.	El personal del proyecto	84
5.4.2.	Métodos del proyecto	85
6.	Fase II. Evaluar las aplicaciones o procesos actuales	87
6.1.	Personal	87
6.2.	Tecnología	88
6.3.	Procesos	90
7.	Fase III. Definición de un modelo o proceso nuevo para el S.I.	93
7.1.	Resultados iniciales de la Fase III	94
7.2.	Rediseño de los procesos	94
7.3.	Reducción de costos para múltiples aplicaciones	95
7.4.	Definición de la nueva arquitectura	95
7.4.1.	Arquitectura de las aplicaciones	95
7.4.2.	Estándares para los servidores	96
7.4.3.	Estándares para las estaciones de trabajo y Pc's	97
7.4.4.	Estándares para la red	97
7.4.5.	Integración con los sistemas existentes	98
8.	Fase IV. Establecimiento del plan de migración	99
8.1.	Creación del plan	99
8.2.	El papel de la <i>mainframe</i>	101
9.	Implementación y evaluación del nuevo modelo o proceso	103
9.1.	Fase V. Implementación del nuevo modelo o proceso	103
9.1.1.	Migración de las aplicaciones	104
9.1.2.	Implementar un proceso nuevo de negocios	104
9.1.3.	Desarrollo de aplicaciones	104
9.1.4.	Establecer un modelo de datos de la compañía	105
9.2.	Fase VI. Evaluación del nuevo modelo o proceso	105
9.2.1.	Revisión del proyecto	106
9.2.2.	Oportunidades	106
9.2.3.	Revisión final	106

9.2.4. Documentación final del proyecto	106
10. Ejemplo de implementación y evaluación de un proyecto	107
10.1. Banco ONE, Columbus, U.S.A.	107
10.1.1. Arquitectura del sistema antes del <i>rightsizing</i>	107
10.1.2. Solución	109
10.1.3. Análisis económico	110
10.1.4. Resultados	112
Conclusiones	xvii
Recomendaciones	xix
Bibliografía	xxi

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1	Curva de <i>rightsizing</i>	3
Figura 1.2	Sistemas heterogéneos.....	5
Figura 1.3	Cambio en los niveles de empleados del MIS	6
Figura 1.4	Los mayores proveedores de sistemas a gran escala.....	17
Figura 1.5	Los cinco mejores proveedores de software para mainframes	18
Figura 1.6	Los cinco mejores proveedores de software de comunicación para mainframes.....	19
Figura 1.7	Los mayores proveedores de minicomputadoras	20
Figura 1.8	Los mayores fabricantes de PC's	21
Figura 1.9	Participación de las <i>mainframes</i> en las organizaciones actuales.....	26
Figura 2.1	Modelo cliente/servidor.....	27
Figura 2.2	Desarrollo en ambientes cliente/servidor	29
Figura 2.3	Comparación entre los procesos de una empresa	31
Figura 2.4	Hoja de evaluación de beneficios.....	33
Figura 2.5	Tipos de aplicación.....	38
Figura 2.6	Ambientes de operación actuales de las <i>mainframes</i>	40
Figura 2.7	Problemas tecnológicos de las <i>mainframes</i>	41
Figura 2.8	Solución a los problemas tecnológicos	41
Figura 2.9	Problema de servicio de atención al cliente.....	44
Figura 2.10	Solución al problema de atención al cliente.....	45
Figura 2.11	Ambiente tradicional de aplicaciones en <i>mainframes</i> Conectada con varias terminales	46
Figura 2.12	Orden típico de actividades: proceso/manufactura/contabilidad.....	47
Figura 2.13	Solución al problema de las actividades	48
Figura 3.1	Crisis de las organizaciones de hoy en día.....	49
Figura 3.2	Balance de la reducción de costos.....	50
Figura 3.3	Desarrollo de aplicaciones en nuevos ambientes.....	53
Figura 3.4	Ambientes cliente/servidor para acceso de la información	53
Figura 3.5	Ambiente actual de <i>mainframes</i> con PC's conectadas	55
Figura 3.6	Mejora en el ambiente de <i>mainframes</i> y computadoras	56
Figura 3.7	Gráfica comparativa entre dólares de Estados Unidos a razón De los MIPS de las máquinas	58
Figura 3.8	Gráfica comparativa de la ola de crecimiento entre las PC's Minicomputadoras, <i>mainframes</i> y redes de computadoras	59
Figura 3.9	Curva de análisis de costo/beneficio.....	69
Figura 3.10	Costos de propiedad del sistema actual	73
Figura 3.11	Costos de propiedad del sistema nuevo	74
Figura 3.12	Beneficios de la compañía	75
Figura 3.13	Análisis Económico	76
Figura 4.1	Elementos claves para la administración de un proyecto de <i>rightsizing</i>	77
Figura 4.2	Jerarquía de la comunicación.....	78
Figura 5.1	Creación de una visión y un plan de implementación.....	82
Figura 5.2	Puntos a considerar en la nueva arquitectura.....	84
Figura 6.1	Evaluación de las aplicaciones	87
Figura 7.1	Elementos de la Fase III.....	93
Figura 7.2	Acceso directo de los datos por medio de traducción de protocolos.....	98
Figura 8.1	Creación del plan de migración.....	99
Figura 9.1	Implementación y evaluación del nuevo modelo o proceso.....	103
Figura 9.2	Evaluación del nuevo modelo o proceso.....	105
Figura 10.1	Ambiente antes del <i>rightsizing</i>	108
Figura 10.2	Solución del problema del sistema de información del banco	109

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1	Fuente: IBM. Listado de precios de sistemas.....	18
Tabla 2.1	Fuente: Sun Microsystems. Guía de precios de <i>hardware</i>	28
Tabla 3.1	Fuente: <i>Performance Computing</i> . Comparación de precios de <i>Minicomputadoras y mainframes</i>	59
Tabla 3.2	Fuente: <i>Computer Support</i> . Costos por MIPS de diferentes Plataformas usando como base la IBM.....	60
Tabla 3.3	Fuente: www.cdw.com . Precios de componentes	61
Tabla 3.4	Fuente: www.cdw.com . Precios de <i>software</i> para PC's.....	62
Tabla 3.5	Fuente: GBM de Guatemala. Costos de un DBMS.....	62
Tabla 3.6	Fuente: www.cdw.com . Costos de actualización y reparación.....	63
Tabla 3.7	Fuente: GBM de Guatemala. Precios de AS/400.....	64
Tabla 3.8	Fuente: GBM de Guatemala. Precios de aplicaciones para Sistemas AS/400.....	65
Tabla 3.9	Fuente: Profesionales consultores asociados. Reporte promedio De salarios en Guatemala 1996.....	67-68
Tabla 3.10	Fuente: GBM de Guatemala. Salarios del personal para Sistemas propietarios.....	68
Tabla 5.1	Métodos del proyecto	85
Tabla 6.1	Características y criterios de calificación de las aplicaciones	89
Tabla 6.2	Criterios de selección de las aplicaciones	90
Tabla 6.3	Punto a analizar en los procesos de la compañía	90-91
Tabla 7.1	Metas comunes en la realización de la reingeniería	94
Tabla 9.1	Principios del RAD (<i>rapid application development</i>)	104
Tabla 10.1	Problemas en la operación del banco	108
Tabla 10.2	Costos del sistema antiguo.	110
Tabla 10.3	Costos del nuevo sistema	111
Tabla 10.4	Costos comparativos	111
Tabla 10.5	Resultados	112

GLOSARIO

Administración. Vea *administración de sistemas* y *administración de redes*.

Administración de redes. Tarea de una persona que realiza el mantenimiento a una red de computadoras. Por ejemplo, agregar dispositivos a la red o permitir compartir entre los sistemas.

Administración de sistemas. Tarea de una persona que realiza el mantenimiento de los sistemas, servidores o computadoras personales que están conectadas a una red.

AIX. Versión de IBM SVR3.1 de UNIX que funciona en los sistemas RS6000.

Ambiente. Configuración de computadoras que se refiere a la unión de la arquitectura técnica, *hardware* y *software*.

Ambiente de desarrollo. La computadora y la herramienta de *software* con la ingeniería del conocimiento usados durante el desarrollo de un sistema.

ASCII. Es un conjunto estándar de caracteres de computadora diseñado en 1968 para lograr tanto comunicaciones de datos eficientes como compatibilidad entre los distintos dispositivos de las computadoras.

Aplicación. Un programa o grupo de programas de *software* que realizan un grupo de tareas útiles. Administradores de base de datos, hojas electrónicas, paquetes de comunicaciones, programas de gráficas y procesadores de palabras son aplicaciones. Un programa diseñado para una tarea en particular o para utilización específica.

Aplicación de interfase de programación (API). Interfase hacia una librería de subrutinas de un lenguaje específico (llamadas librerías de gráficas) que implementan funciones de gráficos a un alto nivel. Un conjunto de subrutinas definidas que indican la forma en que un servicio es llamado o invocado desde un programa.

Arquitectura. La manera en la cual *hardware*, *software* o aplicaciones están estructuradas. Arquitectura describe como un sistema o programa está construido y como sus componentes encajan, y los protocolos e interfases utilizadas para comunicación y cooperación a través de los módulos o componentes del sistema.

Arquitectura de red. Define las funciones, formato de datos y procedimientos utilizados para la comunicación entre los nodos de la red o estaciones de trabajo.

Backup (Copia de seguridad). Es una copia a un disco flexible, cinta magnética o disco de algunos o de todos los archivos de un disco fijo. Existen dos tipos de backup: completo e incremento. Es sinónimo de dump.

Base de datos. Es una colección de información relacionada acerca de una organización en una manera útil. Provee una base o fundamento para procedimientos tales como recuperación de información, generación de conclusiones y toma de decisiones. Cualquier colección de información que sirve para esos propósitos califica como una base de datos, aún si la información no está almacenada en una computadora.

Cliente. En el modelo cliente/servidor para sistemas de archivo, el cliente es una máquina que accesa los recursos de la computadora servidora de forma remota. En el modelo cliente/servidor para sistemas de *windows*, el cliente es una aplicación que accesa los servicios de un "servidor de procesos". En este modelo, el cliente y el servidor pueden ejecutarse en la misma máquina o en máquinas separadas.

Comunicaciones. Transferencia electrónica de información de una localidad a otra. La comunicación de datos se refiere a la transmisión digital, y telecomunicaciones se refiere a todas las formas de transmisión, incluyendo voz y vídeo.

Comunicación de datos. Vea *comunicaciones*.

Datos. Información veraz almacenada en medios magnéticos que pueden ser utilizados para generar cálculos o tomar decisiones.

DOS. *Disk operating system.* Es el *software* que organiza la manera en que una computadora lee, escribe y reacciona con sus discos (flexibles o fijos) e interactúa con sus dispositivos de entrada y salida, incluyendo teclados, pantallas, puertos paralelos y seriales, impresoras, modems, etc. El sistema operativo más popular para PC's.

Hardware. La(s) computadora(s) sobre la(s) cual(es) se está desarrollando o usando un programa de computadora.

Host. En un sistema de información, la computadora que realiza los procesos centralizados tales como ejecución de programas o acceso a datos para las estaciones de trabajo de la red.

Icono. Pequeña gráfica de un archivo, disco, proceso o aplicación utilizada en una interfase gráfica.

Implementación. Es la unión de las actividades de programación, prueba e instalación de una aplicación; la selección, prueba e instalación de *hardware* y *software*; y la escritura, prueba e instalación de documentación y procedimientos para el funcionamiento de un sistema.

Ingeniería de software. Establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener económicamente software que sea fiable y funcione eficientemente sobre máquinas reales.

Integración. Unir diversos componentes para trabajar en conjunto.

Inteligencia artificial. Son métodos simbólicos no algorítmicos para resolver problemas, usados en computadoras para razonar con conceptos en vez de hacer cálculos numéricos.

Interfase. Enlace mecánico o eléctrico para conectar dos o más piezas de equipo. Algo que conecta a dos entidades separadas.

Lenguaje estructurado de consulta (en inglés Structured Query Language SQL). Lenguaje utilizado para consultar y procesar datos en una base de datos relacional. Desarrollado por IBM para sus *mainframes*, muchas de estas implementaciones han sido utilizadas para trabajar interactivamente con una base de datos.

Librería. Colección de programas, datos o subrutinas que están vinculadas al programa principal. El término se refiere, a menudo, a la colección de subrutinas escritas en un lenguaje de programación dado como Pascal o C.

Mainframes. Computadoras de alta capacidad, tanto de proceso como de almacenamiento utilizadas para guardar y procesar grandes cantidades de información de bancos, entidades del estado, etc.

Microcomputadora. Cualquier computadora con unidad de aritmética y lógica, y unidad de control contenidos en un solo circuito integrado.

Migración. Consiste en cambiar de un sistema de información y ambiente de desarrollo para adoptar otro.

Minicomputadora. Computadora multiusuarios diseñada para satisfacer las necesidades de compañías pequeñas o departamentos; desarrolladas en los años 70s y principios de los 80s.

Modelo cliente/servidor. Una forma de procesamiento distribuido en la cual los procesos son repartidos entre varios servidores y clientes.

Modelo de datos. Es una representación de todos o parte de los datos utilizados por una aplicación en particular. El modelo de datos es utilizado para ayudar a entender la relación entre varios conjuntos de datos.

Multitarea. La ejecución en un sistema de computadora de más de un programa a la vez. Multitarea no debe ser confundido con carga múltiple de programas, de tal manera que existen varios programas en la memoria, pero sólo un programa es ejecutado a la vez. Entre los sistemas operativos que permiten multitarea están: OS/2, Windows NT, UNIX.

Nodo. Puntos en una red a los cuales es provisto el servicio. El término nodo es utilizado algunas veces con el término "estación de trabajo".

OS/2. Sistema operativo multitarea para un solo usuario para computadoras 286 o mayores desarrollado por Microsoft e IBM. OS/2 es más avanzado que DOS y está diseñado para ejecutar múltiples programas concurrentemente; sin embargo, requiere de un CPU rápido, y 4 Mbytes de RAM.

PC (personal computer). Del inglés computadora personal. Computadora simple equipada todos los dispositivos de entrada y salida, aplicaciones y otros dispositivos para necesidades individuales de trabajo.

Plataforma. Arquitectura de *hardware* y sistemas de *software* de un modelo particular de computadoras. El estándar en el cual los programadores desarrollan sus aplicaciones. Algunas veces se refiere al *hardware* y el sistema operativo.

Portabilidad. Se refiere al atributo que posee el *software* que permite migrar fácilmente las aplicaciones de una máquina a otra.

Proceso. El acto de manipular datos entre la computadora. El programa, aplicación o sistema que manipula datos.

Protocolo. Un conjunto de reglas, procedimientos o convenciones relacionadas con el formato y tiempo de la transferencia de datos entre dos dispositivos. Procedimiento estándar que dos dispositivos de datos deben aceptar y utilizar para ser capaces de entenderse entre ellos. Los tres protocolos básicos son los orientados a: caracteres, bytes y bits.

Procesamiento centralizado. Es el procesamiento realizado en uno o más computadoras en una localidad centralizada. Implica que todas las terminales de la compañía están conectadas a computadoras en el centro de datos.

Procesamiento en lotes. Procesos ejecutados, normalmente, fuera de línea. Por ejemplo, en lugar de ejecutar un proceso que consume mucho tiempo y recursos del sistema en línea, el proceso puede ser realizado en un proceso en lote para que la ejecución del mismo sea cuando la computadora más libre. Normalmente,

los procesos en lotes se realizan en la noche, cuando todos los usuarios del sistema no están consumiendo recursos.

Procesamiento descentralizado. Sistemas de computadoras que se encuentran en diferentes localidades de una organización con comunicación limitada con cada uno de los demás sistemas.

Procesamiento distribuido. El procesamiento de información en localidades separadas equipado con computadoras independientes. Las computadoras están conectadas por medio de una red, sin embargo, el procesamiento está disperso geográficamente.

Red de área local (LAN). La unión de computadoras personales y otro tipo de computadoras en un área limitada por medio de cables de tal manera que los usuarios pueden intercambiar información y compartir dispositivos (impresoras, unidades de cinta, discos, etc.). Los componentes básicos de una LAN son: cables, tarjeta de interfase de red, un servidor de archivos (en cual incluye en almacenamiento masivo), un sistema operativo de red y computadoras personales o estaciones de trabajo conectadas a la red.

Sistema abierto. Sistema construido con *hardware*, *software* y componentes de red que cumplen con los estándares de aceptación de la industria tales como OSI. Estos sistemas permiten a los usuarios la habilidad de migrar aplicaciones entre los diferentes sistemas del mercado e incorporar los últimos avances en procesamiento de información en la arquitectura de información de las compañías.

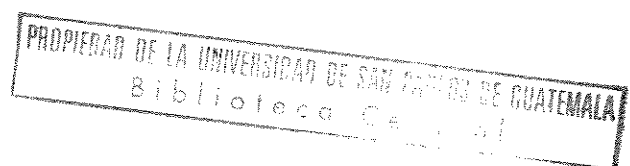
Servidor. Computadora que provee un servicio, tal como acceso compartido a un sistema de archivos, una impresora o un sistema de correo electrónico, a los usuarios de una red de área local.

Software. Es el conjunto de instrucciones necesarias para hacer funcionar a una computadora o *hardware*.

Tiempo de ejecución.

1. Cantidad de tiempo utilizada para realizar una tarea.
2. El evento de ejecutar un programa.

Unidad central de proceso (Central Processing Unit). Parte de la computadora en la cual se realizan las operaciones fundamentales, tales como administración de memoria, control del ciclo de los procesos y otros. Es el corazón de la computadora.



INTRODUCCION

La última década se ha caracterizado por cambios profundos en el ambiente de negocios que han representado retos para organizaciones grandes y pequeñas. El mundo se ha tornado muy pequeño, y la globalización de mercados ha forzado a las compañías a ser más competitivas o enfrentar una posible desaparición del mercado. La privatización de las entidades del Estado ha representado una prueba de fuego para los países en vías de desarrollo. Las corporaciones sienten la presión de obtener nuevos productos y servicios para el mercado en un tiempo más corto.

Estos y otros factores de cambio representan los nuevos retos para la administración a todos los niveles de las empresas. Muchas compañías con éxito están utilizando tecnología de información para responder a esos retos. Sistemas de información robustos permiten a las compañías adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes de los negocios. Estos sistemas ponen énfasis en colocar la información, - en oposición a colocar simples datos -, en las manos de los administradores y directores de los negocios, permitiéndoles tomar decisiones acordes a los requerimientos de los clientes.

El concepto de *rightsizing* en los sistemas de información se inició con la minicomputadora en los años 70's. En aquel tiempo, las compañías que iban a la vanguardia fueron capaces de visualizar las maneras de construir soluciones para los problemas de procesamiento de datos, menos costosas y que, de alguna manera, producían mejor información al nivel de los departamentos de las mismas.

Durante los años 80's, las redes de minicomputadoras de 32 bits se hicieron más populares y generando una explosión en el crecimiento de las compañías dedicadas a la venta de tales equipos. Por ejemplo, Prime Computer, Digital Equipment Corporation, Data General, y Wang Computer.

La segunda generación de *rightsizing* inició con el advenimiento de la IBM-PC en los inicios de los 80's. Para 1987, claramente se esperaba que las redes basadas en estas pequeñas PC's (de IBM, Apple, Compaq, y otros vendedores de clones) y estaciones de trabajo científicas (de Sun, Hewlett Packard, Digital Equipment Corporation, y otros) iban a formar parte de la tecnología de información de los negocios. Esta segunda generación de *rightsizing* tenía nuevos vendedores importantes que fabricaron para el mercado los productos necesarios. Compañías como Novell, 3Com, Microsoft, Apple, Borland, y Compaq fueron los líderes de la nueva ola.

Los ahorros monetarios durante los primeros esfuerzos del *rightsizing* para cambiar las *mainframes* a minicomputadoras fueron significativos, pero las redes basadas en minicomputadoras eran, aún, relativamente costosas en función de los requerimientos de presupuesto y mantenimiento.

El ahorro en todos los ámbitos - hardware, software, electricidad, aire acondicionado, espacio, y otros - derivados de la segunda generación de *rightsizing* fueron muy significativos en comparación a los primeros esfuerzos de su aplicación. La clase de computadoras PC/AT de US\$ 2,000 a US\$ 3,000 de mediados de 1980 fue capaz de ejecutar programas a la misma velocidad que la mayoría de minicomputadoras que costaban más de US\$ 40,000 a US\$ 60,000.

La idea de reemplazar una computadora que era del tamaño completo de un escritorio con una computadora que era colocada sobre un escritorio fue también una revolución.

Compañías innovadoras comenzaron a realizar una transición de sus aplicaciones de negocios a PC's utilizando nuevos tipos de lenguajes y administradores de base de datos. Productos como dBASE, Paradox, PC Focus, y Clipper nacieron y fueron vendidos a millones de analistas y programadores quienes se dieron cuenta que podían resolver los problemas de procesamiento de datos en computadoras personales de casa. Para 1990, los negocios de fabricación, seguros, banca, y muchos otros tipos de compañías comprobaron que el proceso de transición de las aplicaciones a redes basadas en PC's funcionaba bien.

Esta segunda generación de *rightsizing* fue caracterizada por el hecho que las aplicaciones que eran realizadas en plataformas costosas de *mainframes* y minicomputadoras, también podían ser realizadas por las PC's a un menor costo.

Actualmente nos encontramos en la tercera generación de *rightsizing* (3GEN). Esta generación es muy diferente de la anterior, la 3GEN está tipificada por aplicaciones en modo gráfico en redes tipo cliente/servidor. En contraste de las aplicaciones en modo texto del pasado.

En Guatemala, actualmente, existen varias empresas que cuentan con sistemas propietarios de diferentes marcas; y la mayoría cuenta con sistemas basados en *mainframes* y minicomputadoras IBM. Principalmente en la Banca.

Muchas compañías actualmente están enfrentando el problema de costos en la operación y mantenimiento de sus sistemas. Y por supuesto, para estas actividades necesitan de personal calificado, lo cual se une a los gastos fuertes en la administración, por lo que han optado por soluciones menos costosas de redes de área local y aplicaciones cliente-servidor. Pero mucho de estos cambios no son tan simples como parecen.

Entonces, se hace necesario la aplicación de un proyecto de *rightsizing* que se encuentre bien definido desde el nivel gerencial hasta el nivel técnico para que el objetivo final sea cumplido exitosamente; pues una mala aplicación de este tipo de proyectos puede llevar a una frustración total de los directivos de la compañía y de los usuarios de las aplicaciones del sistema propietario.

CAPITULO 1

1. *Downsizing / Rightsizing*. Generalidades.

En este capítulo se realiza una descripción de los conceptos básicos sobre el tema, antecedentes para entender el por qué existe tanto interés en el tema, el estudio de la realidad actual mostrando las alternativas en equipo y programas. Su utilizarán estos conceptos para el desarrollo de un proyecto de *Downsizing/ Rightsizing*, así como para el estudio de la realidad actual de Guatemala.

1.1. Conceptos

Eventualmente, aún los usuarios que prefieren las *mainframe* tienen que considerar la posibilidad de cambiar las aplicaciones de esos sistemas a redes de área local de PCs. Mientras la idea suena bastante atractiva - especialmente en términos del ahorro en los gastos de mantenimiento y aquellos grandes salarios que debe de pagar a los encargados de los sistemas grandes de cómputo - el cambio de una *mainframe* a una red de área local de PC's no es muy sencillo. El ahorro rápidamente desaparecerá y, en poco tiempo, se encontrará en la necesidad de recurrir a más personal de soporte para ayudar a más usuarios del sistema.

La aplicación de *downsizing* a los sistemas de información es una de las materias más escuchadas en el mundo de los negocios. Sin embargo, cuando se realiza la pregunta a personal técnico, profesionales de la informática y personal que ha sido despedido de las empresas por un proyecto de éstos, sobre el concepto en sí, no puede obtenerse una definición objetiva.

La prensa y el público a menudo asocian el concepto de *downsizing* con tendencias relacionadas con la tecnología de la información, incluyendo redes basadas en tecnología cliente/servidor, desarrollo y procesamiento de aplicaciones de computación distribuida, programación orientada a objetos, y redes de computadoras en el ámbito corporativo. Si bien, es verdad que *downsizing* utiliza estas tecnologías, ellas por sí mismas no definen el concepto de *downsizing*.

Entonces, ¿qué es *downsizing*? En esencia, es un proceso. La mejor definición para *downsizing* es: el proceso que las organizaciones emprenden para pasar de la generación actual de tecnología de información a la siguiente generación.

Nuevos términos han surgido para representar la tendencia de *downsizing* hacia las soluciones de procesamiento distribuido y alejarlo de los problemas del

procesamiento tradicional de datos. Por ejemplo, los términos *rightsizing* y *cliente/servidor* han surgido, en muchas formas, como sinónimos para *downsizing*; o han sido utilizados en lugar de *downsizing*. Otras veces, el término relacionado, *Upsizing*, está siendo utilizado.

Upsizing representa la utilización de redes basadas en tecnología cliente-servidor para aplicaciones más sofisticadas que anteriormente no habían sido automatizadas en una organización.

Aplicar *rightsizing* a las aplicaciones de las computadoras es uno de los tópicos más escuchados en el mundo de los negocios que llegó a los sistemas de información de las organizaciones desde hace una década. El proceso consiste en obtener la atención de todas las personas de negocios del mundo.

Rightsizing, en realidad, es una tendencia en los sistemas de información actuales; sin embargo, no es un concepto nuevo. Hace algunos años, las compañías migraron sus aplicaciones de una *mainframe* a computadoras más pequeñas que utilizaban mejor los nuevos avances de la tecnología. El proceso actual consiste en mover las aplicaciones de las computadoras *mainframe* a sistemas con orientación a la computación en grupos de trabajo distribuida, tales como los servidores a gran escala y redes de computadoras.

El objetivo real de aplicar *Downsizing / Rightsizing*, que aún no comprenden los administradores de las organizaciones y accionistas, consiste en liberar a las *mainframes* del procesamiento de datos que puede ser realizado por una computadora que no sea tan grande, ni costosa y que su propósito no sea únicamente reducir el presupuesto asignado.

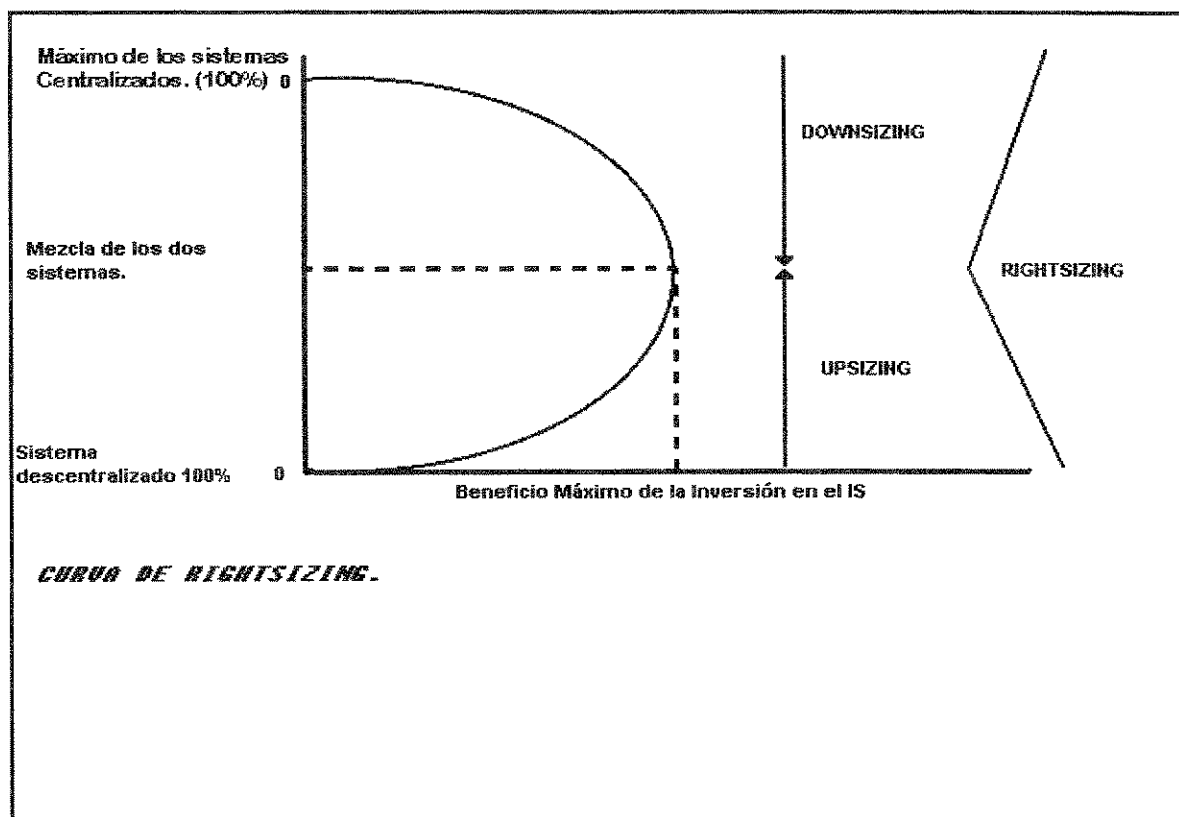
Sin embargo, *rightsizing* es más que una plataforma de migración de aplicaciones. De acuerdo con la experiencia, los efectos van más allá. *Downsizing / Rightsizing* a menudo se convierte en una integración de los sistemas que comprenden las funciones del negocio con la tecnología y técnicas nuevas. En algunos casos involucra la renovación de la manera en que la organización completa hace los negocios. El proceso y los sistemas de información resultantes, atraviesan los límites tradicionales de la organización y los empleados se encuentran por sí mismos, con responsabilidades nuevas o diferentes en la computación de la organización.

Administrar *downsizing* efectivamente debe incluir también la reestructuración de la organización, cambiando las relaciones entre los sistemas de información y los usuarios finales, y volver definir los niveles de trabajadores experimentados y programadores.

El proceso de *Downsizing / Rightsizing* no significa minimizar el tipo, magnitud, calidad o variedad de las facilidades de procesamientos de datos que están disponibles para los usuarios.

Downsizing / Rightsizing puede incrementar la calidad y cantidad de servicios disponibles y las innovaciones de las redes y las computadoras personales han hecho posible que el poder de las *mainframes* llegue hasta los escritorios de los usuarios.

Dejando a un lado el término, para muchos problemas técnicos y sociales, *downsizing* y *upsizing* es lo mismo en el sentido de definición y enfoque. La combinación de fuerzas del empuje desde arriba (*downsizing*) y por debajo (*upsizing*) ha creado una visión interesante de los conceptos. La siguiente figura demuestra cómo la combinación óptima de descentralización y centralización de los sistemas devuelve los beneficios de los sistemas de información, beneficios tales como productividad, eficiencia y flexibilidad, entre otros.



Fuente: *Rightsizing Information Systems. Segunda Edición.*

Figura 1.1

En la **figura 1.1**, el eje vertical representa el grado de los sistemas de información centralizados desde cero al máximo, y el eje horizontal representa el monto de los beneficios realizados.

Teóricamente, cada compañía se encuentra en algún lugar sobre el eje vertical y está tratando de colocarse por arriba o por debajo para alcanzar la mezcla óptima de los sistemas.

En general, la mayor parte de corporaciones están muy alto sobre el eje y, entonces, a través del proceso de *downsizing* a sus sistemas de información, podrán bajar sobre el eje y se colocarán separados del eje horizontal para obtener los mejores beneficios en la administración de sus sistemas de información (MIS).

El resultado de este proceso consiste en un incremento en la mezcla de computadoras personales (PC's) y estaciones de trabajo, redes de área local (LAN's) y *mainframes* y minicomputadoras de múltiples distribuidores. El resultado de la mezcla de esos distribuidores ha forzado a las compañías adaptar sus *mainframes* para que trabajen en común acuerdo con las redes de área local de PC's. Un ejemplo del tipo de infraestructura de los sistemas de información que se ha producido de la nueva mezcla, o sistemas heterogéneos, enfocados al procesamiento de información se puede ilustrar en la **figura 1.2**.

Sumado a la explicación de la **figura 1.2**, otra razón por la que los términos *rightsizing* y *upsizing* han crecido sobre el término de *downsizing* es el descontento psicológico causado por el significado de la palabra. En un sentido general de negocios, "*downsizing*" es utilizado a menudo como un sinónimo de "despidos".

Los empleados encargados de la administración del sistema de información tienen el temor que al aplicar *downsizing* a las aplicaciones del sistema podría resultar en una reducción en el equipo de soporte.

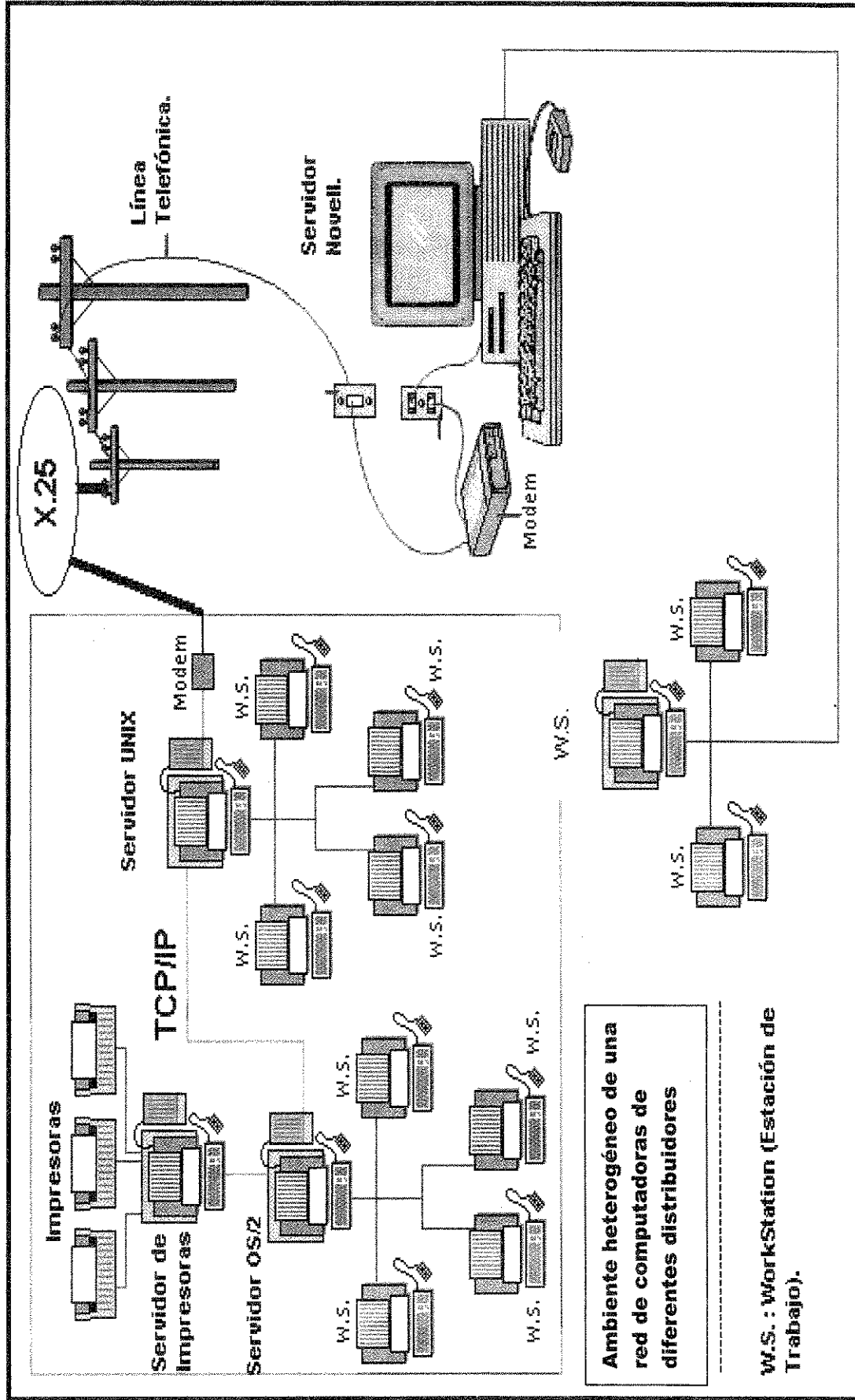
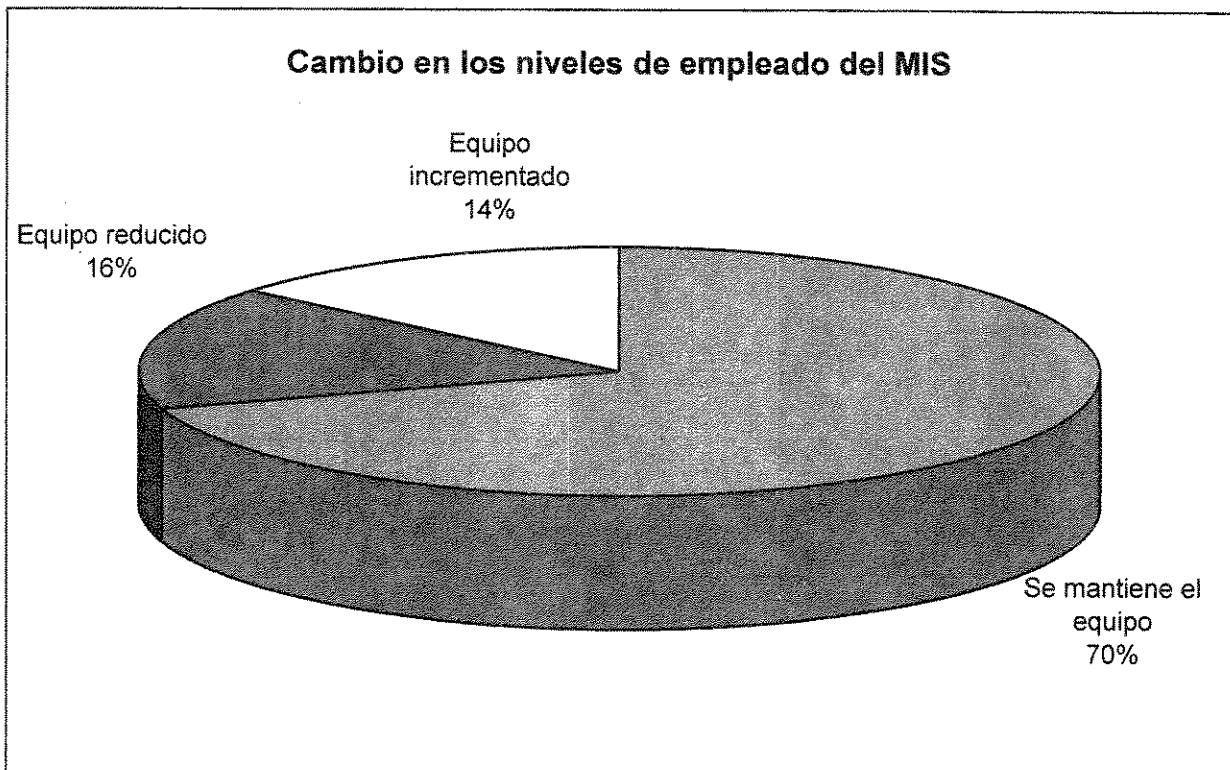


Figura 1.2

Sin embargo, de acuerdo con una investigación, este temor es uno de los mitos del concepto *downsizing*. Por el contrario, los análisis muestran que no existen despidos por la aplicación del proyecto. De hecho, lo típico de esta investigación, es que un estudio realizado a 200 compañías que aplicaron el proyecto de *downsizing* a sus sistemas de información mostraron que los empleados del MIS fueron cortados a un 16%, pero incrementados en un 14%. Como se muestra en la gráfica de la **figura 1.3**, los niveles de empleados se mantuvieron por más de un 69%.



Fuente: *PC Week*, Septiembre 10, 1990 vol. 7 no. 36

Figura 1.3

Perseguir los beneficios de las ventajas competitivas es un objetivo; lograr las ventajas competitivas, sin embargo, es una de esas metas "fácil decir, difícil de hacer".

La siguiente lista muestra los beneficios a tomar en cuenta:

- *Precio / rendimiento.* El precio por millones de instrucciones por segundo (en inglés MIPS) en una *mainframe*, por ejemplo, es de unos US\$.45,000. El precio por MIPS en una PC de escritorio es de US\$.10-15. La relación en el precio es entre 900 a 4,500 a 1.
- *Productividad.* Dunkin' Donuts ha reducido el tiempo promedio que se toma en desarrollar una aplicación de 3-6 años a 9-12 meses debido a que aplicó

rightsizing colocando una red de computadoras basada en PC's. Las nuevas aplicaciones soportan cinco veces más usuarios que las aplicaciones anteriores.

- *Escalabilidad.* Antes de aplicar *rightsizing* a su sistema para pasar a una red de área local de PC's, Consolidated Insurance Group necesito unos US\$.200,000 para las aplicaciones de control de créditos y débitos en su *mainframe*. Después del *rightsizing*, Consolidated mantuvo la pista con unos US\$.595 para el programa. La relación en el precio de las aplicaciones es de 300 a 1.

Por supuesto, los ejemplos por sí mismos, no son el argumento para aplicar un proyecto de *rightsizing*. Pero de alguna manera, representan las grandes ventajas que ello conlleva.

Entonces, es cuando se verán los ahorros que conlleva la implementación de los componentes de un proyecto de *Downsizing/Rightsizing*, pero la *mainframe* no será sustituida del todo por las computadoras personales o las redes de computadoras. La *mainframe* puede ser utilizada ahora para realizar aplicaciones que necesiten mucha operatoria numérica y transmitir datos a través de las facilidades que proporciona la red de comunicaciones.

1.2. Antecedentes.

Para poder tener una visión más clara del desarrollo actual de la mayoría de los proyectos de *Downsizing/Rightsizing*, es necesario que se revise un poco la historia de la computación para conocer el desarrollo de las *mainframes* y de los sistemas de computadoras iniciales durante ya más de treinta años. Y, se analizará la razón por la cual las compañías escogen esta opción para sus aplicaciones y sistemas.

1.2.1. Historia de la computación.

Las computadoras y minicomputadoras tienen sus raíces alrededor de los años 40's y 50's, la primera computadora *mainframe* con un mercado masivo de ventas no llegó hasta la década de los 60's. La IBM introdujo el Sistema 360 en 1,965.

La primera computadora en utilizar circuitos integrados, trajo alta confiabilidad y una compatibilidad al mercado de aquel tiempo. Las siguientes generaciones de computadoras y *mainframes* se basaron en el concepto de aquella IBM 360.

Estas computadoras de gran escala probaron ser muy eficientes en las tareas de rutina. Además, la gran capacidad de almacenamiento que permitía la habilidad de almacenar más información en línea que sus antecesores. La *mainframe*, o los servidores de computadoras fueron utilizados como centros de almacenamiento y el único centro de información de todas las corporaciones. Los usuarios finales, o trabajadores experimentados, accedieron a estos centros de información por medio de reportes e informes que eran solicitados a los operadores y programadores especialistas del sistema de información.

A menudo los usuarios finales tenían poco conocimiento de cómo la información era obtenida del sistema, como era procesada, formateada, totalizada o entregada. Además, las *mainframes* necesitaron de sistemas operativos propietarios muy caros, programas de aplicación, y equipos de especialistas que eran muy capacitados en el sistema. Los costos eran muy elevados para operar, soportar y mantener el sistema.

Desde el punto de vista de los usuarios, una de las grandes desventajas de las *mainframes* era la habilidad limitada de producir de manera rápida aplicaciones para obtener la gran cantidad de información que se encontraba en la computadora. Las organizaciones se vieron en la necesidad de consultar los datos de una manera poco usual y no muy cómoda para ellos, perdiéndose mucho tiempo para poder analizar grandes cantidades de información que el sistema producía.

Las minicomputadoras, que se popularizaron en los años 70's, probaron tener muchas de las capacidades, y limitaciones, como las *mainframes*, en una escala mucho menor.

A menudo, estas computadoras de tamaño mediano se introdujeron a las compañías para permitir el trabajo en grupo, automatización de oficinas o pequeñas aplicaciones especializadas. Permitieron la introducción del concepto del acceso en línea de los datos y popularizaron la noción de utilizar terminales en los escritorios de trabajo de los usuarios.

Desafortunadamente, herramientas de fácil utilización y operación no fueron accesibles para los usuarios que constantemente estaban cambiando la manera de trabajar con los datos. Y, como en el caso de las *mainframes*, la minicomputadora tenía un mantenimiento y soporte muy especializado.

La era de las minicomputadoras introdujo muchas opciones de costos bajos y computación distribuida, pero no resolvió totalmente la necesidad de los usuarios finales de tener el control de los datos y sus contenidos.

La introducción de la computadora personal IBM en los inicios de la década de los 80's trajo a una nueva revolución al mundo de la computación. Aún cuando, la IBM PC no fue la primera computadora personal, fue única que legitimó el concepto para los negocios. Por primera vez, los trabajadores especializados pudieron tener el control total sobre los datos y una gran cantidad de herramientas para obtener y manejar la información fue desarrollado para soportar el trabajo e análisis diario que realizaban.

Y, como agregado a su flexibilidad, el costo relativamente bajo de las PC's hizo de la computación de escritorio la alternativa para muchos trabajadores especializados en las organizaciones; además del bajo costo de mantenimiento y soporte que necesitaban las PC's.

A pesar de los beneficios que se obtuvieron con la utilización de las PC's, el uso de muchas computadoras personales originó el fenómeno que trajo problemas a las organizaciones. Islas de información independientes fueron distribuidas a través de todas las computadoras. Las PC no estaban conectadas unas con otras lo que produjo que la información se encontrara en varias computadoras a la vez, además de la inseguridad de dejar una gran cantidad de información importante en los discos duros de las PC.

La tecnología de redes de área local, que hizo su debut en la segunda mitad de la década de los 80's, luchó para eliminar el problema que se venía dando, definiendo grupos de computadoras. Novell Inc. fue la primera compañía que desarrolló un sistema operativo con el concepto abierto que permitía trabajar con varias PC con *hardware* distinto y con distintas plataformas.

Productos para redes de computadoras como 3Com, Banyan, Novell, y más tarde IBM y Microsoft, crecieron en la investigación y producción de esos sistemas operativos.

La implementación de la tecnología de redes permitió que los trabajadores especializados mantuvieran sus autonomías en la medida que utilizaban los sistemas de computación de las organizaciones más efectivamente. Asimismo, los sistemas basados en el ambiente del sistema operativo UNIX comenzaron a ser modificados para permitir la utilización de las computadoras personales en el sistema, mientras ofrecen aún un repositorio central para los datos y las aplicaciones.

El mundo de las microcomputadoras está avanzando más rápido que cualquier otra tecnología de computación en la historia. Los microprocesadores de los sistemas actuales ya pueden competir con las *mainframes* en términos de la velocidad de procesamiento, acceso a la memoria *cache* y el acceso a los discos, capacidad de almacenamiento, capacidad de operaciones de respaldo, comunicaciones de gran ancho de banda, y seguridad.

Las PC's y estaciones de trabajo sobrepasaron el funcionamiento de las *mainframes* en muchas áreas tales como interfaces de gráficas e innovaron tecnologías como sistemas de procesamiento de imágenes, multimedia y reconocimiento de caracteres.

La computación cliente/servidor y el procesamiento de datos en el ámbito corporativo están avanzando hacia el éxito de los servicios proporcionados para sistemas propietarios y *mainframes*. La tecnología de las microcomputadoras también se ha venido incorporando a los sistemas de procesamiento paralelo masivo, los cuales agrupan cientos de procesadores Intel 486 en un único sistema. Sistemas de procesamiento paralelo tales como Teradata o el NCR 3600 pueden producir el mismo rendimiento a un menor costo, que la utilización de varias *mainframes* conectadas en serie.

También, existe una tendencia hacia la conexión de cualquier equipo con cualquier otro equipo. Las redes de computadoras se comunican entre varias redes de otros departamentos en la misma organización e incluso a nivel mundial. Caso específico, Internet y otros tipos de redes a escala mundial (Wide Area Network).

Todos estos avances hacen que los sistemas de redes de computadoras sean alternativas atractivas, a costos más razonables que los sistemas de *mainframes*. Y, éstos proveen una serie de opciones que pueden ser tomadas en cuenta en la aplicación de un proyecto de *Downsizing / Rightsizing*. Hace algunos años no existían esas alternativas cuando se pensaba en comprar un sistema de computación; en la actualidad ya existen esas opciones.

1.2.2. Orígenes de *Downsizing/Rightsizing*

Esta sección contiene los orígenes en el campo de los negocios del *rightsizing* que permitan determinar las diferencias que existen entre realizar un proyecto de *downsizing* a una empresa y realizar un proyecto de *rightsizing* a los sistemas de información.

Además, muestra las fuerzas sociales que influyen en el trabajo humano de las organizaciones, y el por qué son parte del proceso de *rightsizing*.

Por último, se muestran los orígenes tecnológicos de *rightsizing* y qué es lo que hace la diferencia de las prácticas anteriores y las nuevas tendencias.

1.2.2.1. Orígenes de *downsizing* en las empresas.

La retórica popular de la administración de los negocios en los 80's y los 90's ha provocado un ambiente propicio para aplicar *rightsizing* a los sistemas de computación.

En un estudio realizado en 1991, una fuerza laboral del Instituto para Ejecutivos Financieros encontró que en la medida que las decisiones eran tomadas a un nivel más bajo en la empresa, mejores son los resultados. La clave del éxito de ideas como éstas consisten en crear sistemas que son pequeños (en términos de tamaño, y no de poder), flexibles y distribuibles- en otras palabras, aplicar *rightsizing* a los sistemas de información.

La variedad de conceptos relacionados a *rightsizing* ha sido asociada a la teoría de administración; sin embargo, el concepto de *rightsizing* en los sistemas de información está asociado primero al concepto general de *downsizing* en las empresas: eliminando la infraestructura burocrática excesiva. Robert Tomasko, autor de "**Downsizing: Reshaping the Corporate Future**" (*Downsizing: Reformando el futuro de la corporación*), se basa en la reducción del grupo de trabajo y de los costos operativos a través de una cuidadosa eliminación selectiva.

Algunos de los objetivos que Tomasko lista para la planeación de *downsizing* son los siguientes:

1. Bajar los costos.
2. Rapidez en la toma de decisiones.
3. Menos comunicaciones distorsionadas.
4. Mayor moral, facilitando el concepto de sinergia entre la compañía.
5. Mejorar el poder de la participación individual.
6. Incrementar la productividad.

Tomasko sugiere que el logro de esos objetivos se logra cambiando y examinando estratégicamente la estructura, la cultura y la políticas de la compañía.

El proceso de *rightsizing* en los sistemas de información se ha expandido con mayor facilidad en los tiempos actuales que el concepto de *downsizing* en las empresas actuales. Hoy por hoy, las diferencias entre la aplicación de *downsizing* en los negocios y la aplicación de *rightsizing* en los sistemas de información son muy grandes. *Downsizing* en los negocios, como usualmente es aplicado, es una reacción desesperada para encontrar una reducción en los costos de operación de las corporaciones que las aplican. Por otra parte, la planeación de un proyecto de *rightsizing* de los sistemas de información es una estrategia de migración de una tecnología y de los procesos de la corporación, a una etapa nueva y relevante.

1.2.2.2. Orígenes sociales del concepto *rightsizing*

Psicólogos, historiadores, escritores, y otros observadores de la vida humana han nombrado a nuestra era La Era de la Información. Los humanos siempre han tratado de mejorar los métodos de análisis y aplicación de la información, iniciando esta parte de la historia aproximadamente en los años 50's. Desde entonces, la información ha venido siendo el centro del estilo de vida del hombre moderno. Ahora es necesario que la información sea manejada de la mejor forma posible para poder obtener mejores resultados.

Hoy en día, más datos que nunca están a la disposición del ser humano. Sin embargo, de acuerdo con estudios realizados por IBM, sólo el 2 por ciento del total de los datos en una empresa residen actualmente en una computadora. Con el advenimiento del intercambio de datos electrónico (EDI), procesamiento de imágenes, y otras nuevas tecnologías del manejo de la información, no sólo más datos son ingresados a la computadora, sino que estos datos están siendo procesados en muchas maneras por las personas que en otros tiempos.

Así como las computadoras no tienen valor productivo intrínseco, los datos por sí solos no son útiles y en lugar de mejorar el progreso de la empresa, lo pueden hacer más difícil. Ahora, más que nunca, obtener información de calidad y saber cómo utilizarla es vital para lograr las metas propuestas por las empresas. *Rightsizing* en los sistemas de información es un paso hacia un mejor enfoque sobre la calidad de información y el aseguramiento del cumplimiento de las metas.

1.2.2.3. Orígenes tecnológicos del concepto de *rightsizing*

Así como los encargados de la planeación estratégica reexaminaron sus procedimientos establecidos y las infraestructuras de la organización, también pusieron atención en como sus compañías estaban utilizando sus sistemas de

información. Al mismo tiempo, una nueva estrella hizo su debut en la empresa: la computadora personal, o PC.

El fenómeno de *rightsizing* los sistemas de información tiene sus orígenes técnicos en la explosión de la PC en los 80's. La introducción de máquinas poderosas que ponen la tecnología directamente en las manos de los usuarios individuales cambió por completo la forma en que las personas procesan los datos.

El advenimiento de la PC coincidió con, y contribuyó a, los principios para la administración que ganó popularidad a través de los años 80's. La PC permitió a los trabajadores individuales ganar más control sobre su trabajo. Ellos constituyeron la fuerza que provocó mayor productividad. Los estudios han mostrado que el incremento en la productividad se da cuando cada uno de los trabajadores se les permite tener autoridad, incentivos y herramientas para tomar decisiones. La clave entre todas estas herramientas de tecnología de información esta la computadora personal.

Cuando los administradores notaron que podían preparar sus planes de trabajo en una PC, analizar los datos y crear reportes en forma profesional, ya no quisieron utilizar otras herramientas. Simplemente, la PC vino a ser la herramienta que permitía hacer el trabajo más rápida y eficientemente.

Sin embargo, la PC no fue la respuesta a todas las necesidades de computación. Por muchas razones - incluyendo el gasto en dispositivos de interfase tales como impresoras y la ineficiencia e inconveniencia de compartir archivos por discos flexibles - las redes de área local utilizando PC incrementaron su popularidad a final del los 80's. Simultáneamente, la PC y la tecnología de redes mejoró, proveyendo un mejor ambiente, poderoso y rápido con mejor *software*.

El problema es que, en algunas situaciones, las PCs puede tener efectos negativos. Tomasko señala que si bien las microcomputadoras pueden ahorrar tiempo, pueden llegar a ser herramientas que provoquen administración inapropiada y exceso de análisis de la información. Pueden encadenar a los administradores a su escritorio mientras deberían de estar verificando otras áreas dentro de la organización.

Rightsizing no es simplemente la eliminación o el reemplazo de *hardware* y *software*. Ni tampoco significa que sea 100 por ciento PC's. La aplicación parcial de *downsizing* o *upsizing* son las instancias más comunes de *rightsizing*. En muchos casos, *rightsizing* puede tomar lugar sin tener que pensar que las *mainframes* son obsoletas o tener que reescribir las aplicaciones.

1.2.2.4. Tendencias contrarias al *downsizing*

Sería un error dejar la impresión que todas las compañías están tratando de dismantelar sus funciones del MIS centralizadas y los grandes centros de datos. En marzo de 1992, la revista Network Word publicó el resultado de una encuesta sobre *downsizing*. Si bien la encuesta mostró que la mayoría de respuestas o bien estaban en planes de aplicar *downsizing* o ya estaban aplicándolo, el 42 por ciento reportó planes para continuar desarrollando nuevas aplicaciones para la *mainframe*, y otro 26 por ciento dijo que no aplicarían *downsizing* a sus actuales *mainframes*, pero si están realizando las nuevas aplicaciones para LAN. Estos resultados son un indicador que algunas aplicaciones no merecen aplicar *downsizing* y que el costo de migrar aplicaciones a otras plataformas no puede ser justificado siempre.

Actualmente, existen dos tendencias en las cuales los centros de datos están siendo expandidos. La primera es llamada *Outsourcing*. La segunda involucra la consolidación de varios centros de datos hacia menos centros, pero más grandes aún.

OUTSOURCING

Generalmente, puede ser definido como la contratación de otras empresas para desarrollar algunas o todas las funciones de tecnología de información de la compañía. Uno de los ejemplos más conocidos de esta tendencia es el contrato que Eastman Kodak realizó con Digital Equipment Corporation, IBM y Businessland para encargarse de la mayoría de las operaciones de comunicaciones y computación de la empresa.

La motivación para el *outsourcing* normalmente está basado en los costos. Otra motivación está basada en el nivel de frustración que el gerente general siente por las funciones realizadas por el MIS. La administración desea que con la contratación de otras compañías con experiencia en tecnología de información pueda realizar las funciones de una mejor manera que el MIS.

Un argumento podría, a largo plazo, que *outsourcing* estimulará la aplicación de *rightsizing* convenciendo a los usuarios finales a desarrollar sus propias aplicaciones en sus computadoras a cambio de contratar a una agencia externa. Por ahora, *outsourcing* es un concepto contrario a la tendencia de *downsizing*.

CONSOLIDACIÓN DE LOS CENTROS DE DATOS

Otra tendencia que indica que el anuncio de que las *mainframes* están eliminadas de los centros de datos masivos, es prematuro es que muchas compañías grandes están cerrando sus centros de datos y están llevando sus aplicaciones a centros de datos aún más grandes.

Downsizing no es la alternativa correcta en estos casos por que la naturaleza de las aplicaciones funcionando en estos centros, las cuales tienden a expandir sus límites, tienen grandes requerimientos de seguridad, y frecuentemente involucra la actualización de bases de datos centralizadas.

El Banco de América, Westinghouse, y Johnson & Johnson están entre las compañías que han impulsado esta estrategia en los años anteriores. Estas compañías operaban grandes cantidades de información en los centros de datos, cada uno funcionando para cada área geográfica específica. De esta manera, empezaron a notar que la conexión de terminales y estaciones de trabajo no estaba limitada por la distancia entre el centro de datos y las terminales, por lo que no era factor de consideración el hecho de colocar terminales a distancias cortas o largas.

Si bien es cierto, el costo de cableado para la conexión es grande, es muy pequeño en relación con el costo de administración de los centros de datos.

El costo de operación de un centro de datos involucra más que sólo *hardware* y *software*. Aún cuando el precio de las *mainframes* para 1992 había bajado un 30 por ciento, el costo de utilizar una *mainframe* se mantiene alto.

El costo asociado con las personas empleadas para operar el centro, espacio dentro de la empresa, seguridad de los sistemas, y ambientes especializados de control de sistemas a menudo son más altos que el incremento en el costo de la consolidación de las aplicaciones en pocos centros de datos.

Rightsizing -en cualquiera de sus formas más reconocidas, *upsizing* o *downsizing*- no es simplemente una manera de utilizar computadoras baratas para generar el mismo volumen de información que está siendo generada manualmente o por medio de una *mainframe*. Los avances tecnológicos en el almacenamiento de datos, indexación, y dispositivos de recuperación de datos nos permiten manejar más información de manera más rápida y eficiente. *Rightsizing* es el primer paso en la preparación de una organización contra los cambios constantes del mundo tecnológico.

Con el objetivo de capitalizar sobre estas tendencias, una compañía debe analizar donde se encuentra en estos momentos. Entonces, la compañía debe reconocer que las oportunidades de *Rightsizing* están disponibles ahora y determinar cuál de ellas estará disponible en un futuro cercano. Este autoanálisis puede poner a una compañía en una situación de ventaja sobre las demás compañías en el manejo de la información.

1.3 Tecnología actual.

Esta sección tiene como objetivos ayudar a entender las tecnologías de información más grandes y sus diferencias. Además, introducir tecnologías que se ajustarán al futuro cercano.

Luego se hace un análisis de los beneficios que se pueden encontrar con la aplicación de un proyecto de *rightsizing*.

1.3.1. Realidad actual.

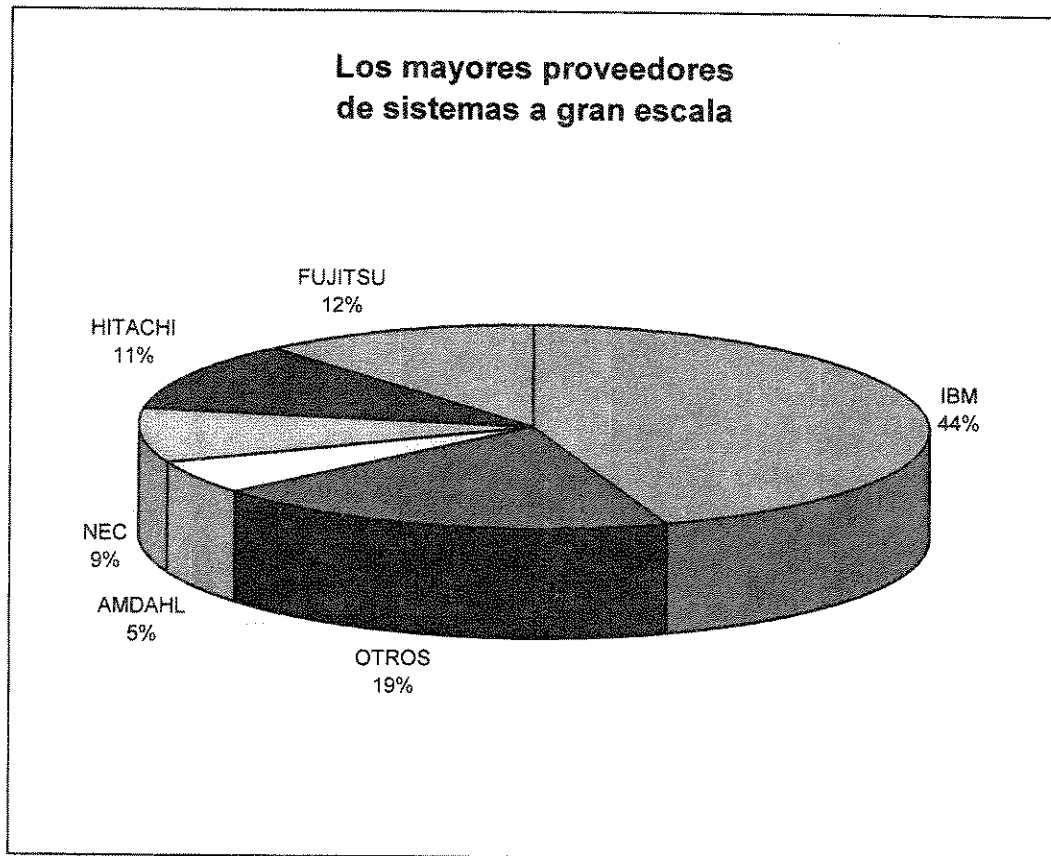
Hace cuarenta años, la industria de las computadoras era primitiva en comparación con los estándares actuales. Los únicos poseedores de computadoras eran los bancos grandes, las compañías de seguros, fabricantes, aerolíneas, y el gobierno. Thomas Watson Sr., el fundador de IBM, una vez describió a las computadoras como un "cerebro gigante" extremadamente caro - de interés únicamente para la comunidad científica y, quizás, para negocios extremadamente grandes. Para los negocios pequeños o para uso personal, los beneficios ofrecidos por la computadora era un sueño.

Pero los tiempos han cambiado; ahora los integrantes de MIS cuentan con poderosas computadoras aún en empresas pequeñas.

Para entender los beneficios de la aplicación de un proyecto de *rightsizing* a los sistemas de información es necesario describir y entender las tecnologías actuales de información y las tendencias de un futuro cercano.

1.3.1.1. Mainframes

El término *mainframe* fue conocido en la mitad de los 60's, cuando las computadoras eran grandes y voluminosas. El término se refiere a los gabinetes en los cuales las Unidades Centrales de Procesos (CPU) estaban colocadas. Ahora, *mainframe* se refiere a los grandes sistemas de computadoras comerciales, incluyendo sus periféricos asociados. El mercado para las *mainframes* estaba dominado por IBM y varias compañías Japonesas y Europeas, como se muestra en la **figura 1.4**. Los usuarios más grandes de la tecnología de la información no tienen una, sino varias, *mainframes* como equipos de sus sistemas de información.



Fuente: *Rightsizing Information Systems*, segunda edición. 1994

Figura 1.4

En muchos casos, las aplicaciones de negocios más importantes aún se ejecutan sobre *mainframes*. Sin estas aplicaciones, la compañía no sería capaz de operar sus negocios. Estos sistemas quizás manejan varios cientos, o varios miles, de terminales en línea. Tienen varios miles de megabytes de memoria principal y miles de gigabytes de almacenamiento secundario. En algunos casos, computadoras más pequeñas son utilizadas en conjunción con las *mainframes* como procesadores dedicados a la comunicación entre la *mainframe* y las redes de computadoras.

La diferencia más importante de las *mainframes* está en los costos, si se comparan con las mini y micro computadoras. Sólo el procesador puede costar millones de dólares, con mejoras hacia nuevos procesadores que cuestan decenas o centenas de miles de dólares, como se muestra en la **tabla 1.1**.

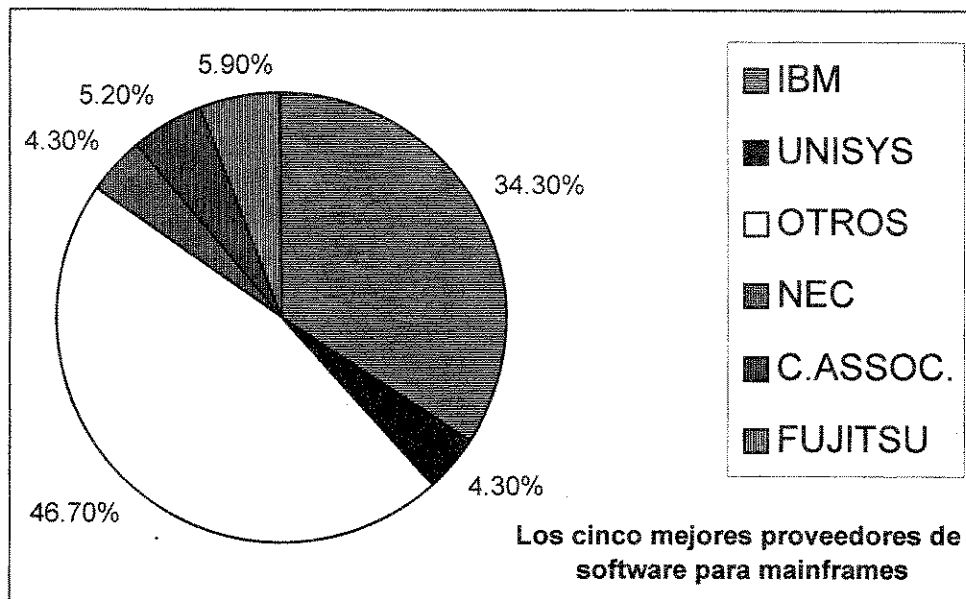
Descripción	Tipo de máquina	Modelo	Precio de Compra en US\$
Procesador	9021	340	2,125,000
Procesador	9021	500	4,100,000
Procesador	9021	580	5,715,000
Procesador	9021	620	8,050,000
Procesador	9021	720	10,545,000
Procesador	9021	820	16,025,000
Procesador	9021	900	22,280,000

Fuente: IBM, Listado de precios de sistemas. Septiembre 5, 1990

Tabla 1.1

Además, el soporte de *hardware*, *software* y mantenimiento necesario del proveedor puede agregar otro 50 o 100 por ciento del precio de la propia *mainframe*, haciendo muy costoso mantener una *mainframe* que funcione eficientemente.

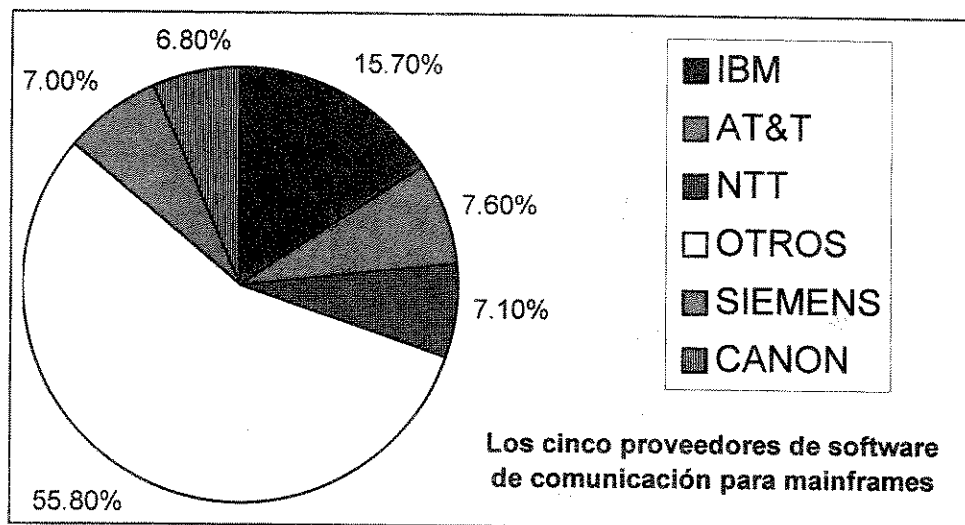
Los sistemas y las aplicaciones de *software* que se ejecutan sobre estas *mainframes* de las corporaciones normalmente son productos de varios proveedores. Aplicaciones del mismo proveedor o de proveedores dedicados a la producción de aplicaciones para estos sistemas. La **figura 1.5** muestra los mayores proveedores de aplicaciones de *software* para *mainframes*.



Fuente: *Rightsizing Information Systems*, segunda edición. 1994

Figura 1.5

La **figura 1.6** muestra los mayores proveedores de *software* de comunicaciones para *mainframes*.



Fuente: *Rightsizing Information Systems*, segunda edición. 1994

Figura 1.6

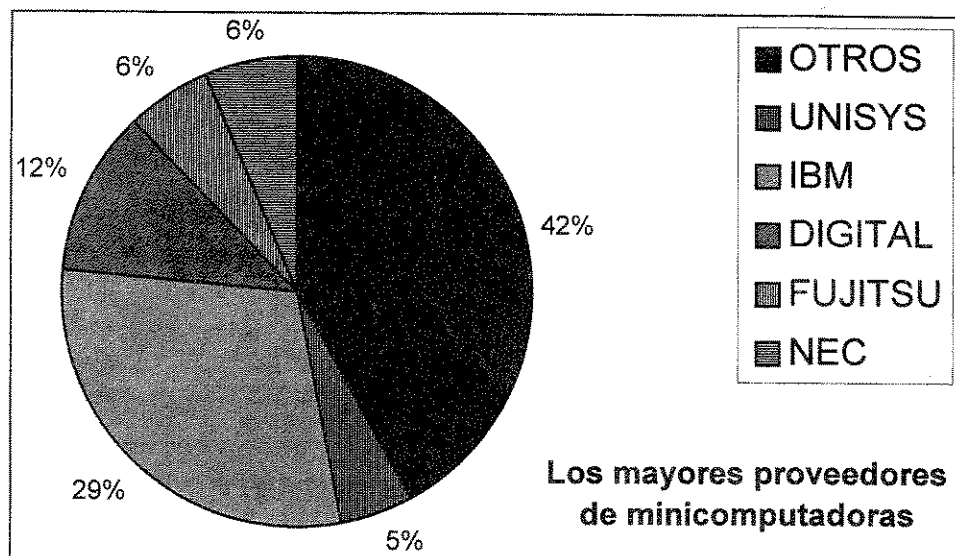
Además de las PC's, el dispositivo de escritorio es la terminal tonta, la cual permite a los usuarios finales interactuar con las aplicaciones y los programas existentes en la *mainframe*. A través de *gateways* (pasarelas), las computadoras personales son capaces de comunicarse con la *mainframe*, probablemente emulando la terminal 3270 o 5250 de IBM. Los usuarios de las *mainframes* a menudo se encuentran en varias localidades a través del país, y establecen una conexión remota virtualmente las 24 horas del día.

1.3.1.2. Minicomputadoras

Son tan poderosas como las *mainframes*, pero no pueden hacer todo. Durante la evolución de las computadoras, las minicomputadoras (minis) aparecieron entre los años 1970s y los 1980s para administrar aplicaciones que necesitaban docenas y, algunas veces, cientos de terminales en línea. La primera minicomputadora, la PDP-1, fue construida por Digital en 1959. En corto tiempo, otros grandes proveedores -tales como Data General, Hewlett-Packard, Wang, y Tandem- construyeron sus propias minis. También IBM introdujo varias líneas de minicomputadoras, incluyendo el Sistema/38, las Series 1 y el AS/400.

Hoy en día, muchos usuarios de la tecnología de la información tienen múltiples minicomputadoras, administrando aplicaciones especializadas de una manera más eficiente que una *mainframe*.

Las minicomputadoras en uso probablemente son IBM, DEC, Hewlett-Packard, o cualquiera de los proveedores mostrados en la **figura 1.7**.



Fuente: *Rightsizing Information Systems*, segunda edición. 1994

Figura 1.7

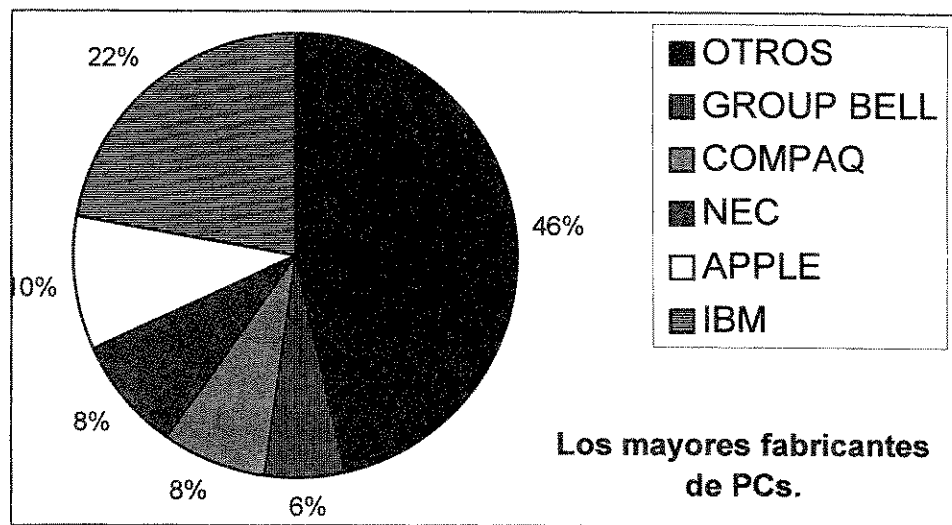
Como las *mainframes*, las minis ejecutan sistemas operativos y aplicaciones propias de sus diseñadores y constructores. Esto significa que la conectividad y la ejecución de sus programas y datos con otras computadoras de otros proveedores es limitada. Las minis son utilizadas normalmente para aplicaciones dedicadas, tales como administradores de oficinas, procesos de manufactura, procesos de control, y otros trabajos similares. Otras minis trabajan únicamente como soporte para operaciones de telecomunicación.

1.3.1.3. Microcomputadoras

Probablemente, el componente más visible de los sistemas información en cualquier compañía del presente, grande o pequeña, es la microcomputadora - también conocida como PC o computadora personal.

Desde su introducción, la microcomputadora ha disfrutado de un rico período de crecimiento y diversidad, con diferentes categorías de microcomputadoras que han emergido al mercado.

Los líderes de la industria en el mercado de las PCs se muestran en la **figura 1.8**.



Fuente: *Rightsizing Information Systems*, segunda edición. 1994

Figura 1.8

Primero, hay superservidores. Estas computadoras actualmente tienen un precio desde US\$.10,000. Los servidores son configurados para actuar como administradores de LANs, o supervisores, administrando las estaciones de trabajo, pero no son utilizados como estaciones de trabajo por sí solas. Un buen ejemplo es la Compaq SystemPro de un superservidor. El SystemPro consiste de microprocesadores múltiples y es capaz de administrar múltiples estaciones de trabajo en una red.

Segundo, las estaciones de trabajo y las PCs. La mayor diferencia entre las estaciones de trabajo y las PCs es que las estaciones de trabajo tienen un sistema operativo de multitarea (usualmente UNIX), una tarjeta de video de alta resolución, y un coprocesador matemático. Una estación de trabajo es utilizada normalmente para aplicaciones científicas, en contraste a las aplicaciones comerciales de las PC.

Otra categoría de las microcomputadoras ha sido integrada por las *notebooks* y las *laptops*. Estas computadoras son portátiles, incluyendo su propia batería. El precio de estas computadoras pequeñas puede ser comparado con el precio de una PC de escritorio. Han ganado mucha aceptación, especialmente para los viajeros y otros trabajadores ambulantes.

Finalmente, existen otras categorías, tales como estaciones de trabajo sin discos, microcomputadoras de bolsillo, asistentes personales con dispositivos de plumas ópticas, y otras.

1.3.2. Hacia la quinta generación

A continuación, se describen algunos aspectos de las tendencias del futuro cercano.

1.3.2.1. La frontera de la electrónica

Los teléfonos, la televisión por cable y las computadoras eran industrias distintas. Sin embargo, una ola de avances tecnológicos y competencia llevó a los proveedores y vendedores durante los inicios de los 1990s a marcar el final de esta división.

Muchos de los usuarios de las computadoras se han acostumbrado al concepto de estar en sus computadoras en línea. Sin embargo, el término "en línea" se aplicará a múltiples medios de operación y comunicación. Los servicios bancarios, las reservaciones de las líneas aéreas, y los boletos del teatro son sólo algunos de los servicios que están siendo propuestos para la televisión interactiva y las autopistas de la información.

Existen varios recursos que proveen información. Primero, existen varios servicios que proveen información públicos y privados, tales como CompuServe, Internet, America Online, MCI, Dow Jones News, LEXIS, NEXIS, y otros. Segundo, hay un gran número de servicios electrónicos de información llamados BBS.

1.3.2.2. Computación móvil.

En el mundo hostil de los negocios en donde se hace necesario los viajes, los avances de la computación móvil hacen más fácil a los trabajadores y hombres de negocio llevar su computadora a cualquier parte. Por ejemplo, las *notebooks* han dado a los usuarios la habilidad de trabajar en una PC virtualmente en cualquier lugar. Las mejoras en las pantallas, teclados y la capacidad de memoria ha hecho que el trabajo en las *notebooks* sea aún más parecido a trabajar con una PC de escritorio.

Los programas de comunicaciones disponibles han hecho un método viable para la conexión de las *notebooks* a las redes de computadoras en distintos lugares. Permitiendo, además, la capacidad de conectarse por medio de módem conectados a teléfonos celulares, virtualmente con todo el mundo, permitiendo los servicios de transferencia y recepción de datos y faxes.

1.3.2.3. Flujo de trabajo y manejo de imágenes

Los sistemas de flujo del trabajo (de aquí en adelante *Work-flow*) automatizan un proceso, sus tareas, y el camino que debe de seguir la información a través de la organización. El *work-flow* extiende la computación por encima de las herramientas de automatización de oficinas, llevando el proceso por sí mismo al sistema.

Estos sistemas permiten que las actividades del proceso de reingeniería sean combinadas con las herramientas de computación para rehacer los procesos de las organizaciones haciéndola más productiva. El *work-flow*, con procesamiento de imágenes, permite que los datos se puedan visualizar de tal forma que los usuarios sepan en donde se encuentran los procesos y los datos relacionados con el mismo.

El manejo de imágenes para los documentos de la organización utiliza la tecnología de los facsímiles para reemplazar los documentos en papel por las imágenes electrónicas. Estas imágenes son almacenadas, recuperadas, desplegadas, impresas, y distribuidas como sea necesario. El manejo de imágenes en redes de computadoras ha acaparado la atención de los ejecutivos de negocios y los técnicos en muchas organizaciones.

Líneas de alta velocidad, de 56 Kbit/sec o 1.5 Mbit/sec en las líneas T1, permiten a las personas en localidades remotas visualizar imágenes utilizando las mismas herramientas que los usuarios que se encuentran conectados directamente a la red.

Varios beneficios son logrados a través de los sistemas de *work-flow*, ya sea que se encuentren incluidas en el procesamiento de imágenes, o en las aplicaciones cliente/servidor.

- **Reducción en el tiempo de recuperación de la información:** las aplicaciones que están basadas en *work-flow* optimizan tiempo, porque existe un tiempo pequeño entre la finalización de una actividad y el tiempo en el que la próxima actividad está lista para iniciar. Esto da como resultado una mejor calidad y servicio para los clientes.
- **Productividad:** los usuarios son capaces de procesar más información en menos tiempo con mejores resultados, resultando en altos niveles de productividad. Los sistemas de *work-flow* proveen a las organizaciones una herramienta para evaluar la productividad.
- **Las comunicaciones se mejoran:** las aplicaciones de *work-flow* producen mejor comunicación entre los miembros de la organización por que son capaces de interactuar asincrónicamente.

- **Mejora la integridad de la información:** los procesos de *work-flow* contienen controles de seguridad que los hacen más confiables que los procesos basados en manejos de papelería. Adicionalmente, los procesos permiten una oportunidad más grande para integrar la información de diferentes tareas para incrementar la automatización.

1.3.2.4. *Groupware*

Generalmente, es conocido que, después de gastar hasta US\$.800 mil millones en sistemas de información, las organizaciones han percibido la pobre productividad ganada de la automatización. Algunos analistas atribuyen que este descontento es el resultado de que las ventas de computadoras y de *software* en la actualidad únicamente toman en cuenta el resultado final de un trabajo y no los procesos que se llevan a cabo para completar el proceso.

Groupware apareció como una clase nueva de aplicaciones cooperativas que prometen democratizar la información y canalizarla a través de la organización.

El término *groupware* es muy ambiguo, algunas veces es definido como *programas colaboradores*, mientras otros lo llaman *fusión estratégica*. Quizás la definición más apropiada de *groupware* sea la de Microsoft: "Información en sus manos", o, de Lotus: "Trabajando en conjunto".

El ejemplo más conocido de *groupware* es Lotus Notes, el cual integra aspectos de correo electrónico, administrador de documentos, administrador de imágenes, calendarización de actividades y *work-flow*.

1.3.3. Avances de la microcomputadora

En términos de los avances de la arquitectura del *hardware*, existen diferentes corrientes de pensamiento en quién será el líder y quiénes los seguidores. Muchos expertos coinciden que el momento más grande en la historia de la computación fue cuando Intel creó la arquitectura 80x86.

Actualmente, las nuevas alianzas pueden asumir más rápido el compromiso de actualizar sus equipos. Por ejemplo, la alianza entre MIPS, Compaq, Microsoft y Santa Cruz Operations que buscan su papel para poder terminar con el monopolio de Intel, se aparta de la competencia cuando sus socios no pueden ponerse de acuerdo con la dirección tecnológica. En otra alianza con una mejor oportunidad de éxito, IBM, Apple y Motorola trabajaron para desarrollar el PowerPC, la próxima generación de computadoras *RISC* (Conjunto de instrucciones reducidas). Con su PowerPC, estas dos compañías, con Motorola, deben desarrollar un tipo de sistema estándar, para crear un nuevo líder en el mundo de las microcomputadoras.

En cualquier caso, si es necesario ver hacia el futuro basándose en la actualidad, las expectativas del poder de las computadoras para el año 2000 debería estar entre los rangos siguientes:

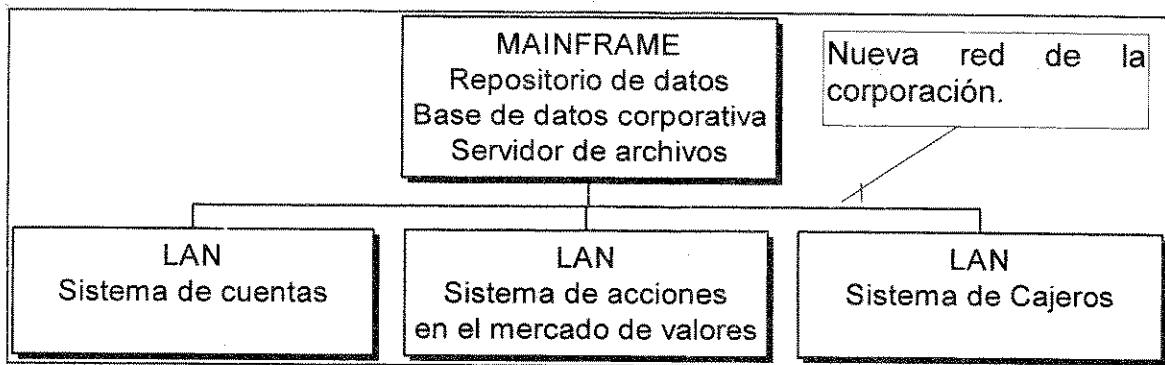
- Las estaciones de trabajo promedio de US\$.8,000 tendrán aplicaciones integradas con sistemas expertos, bases de datos orientadas a objetos con multimedia que incluya vídeo, imagen y datos.
- Las estaciones de trabajo también tendrán herramientas para diseño con tablas digitales y capacidad de reconocimiento de caracteres.
- La opción de impresión -por defecto- será de alta velocidad con impresión láser.
- Las PC's tendrán multisensores de entrada y salida con pantallas sensibles (acceso por medio de los dedos de la mano y plumas).
- Los servidores de rango medio deberán poseer capacidad de agregar más procesadores, memoria, subsistemas de discos e interfaces de entrada y salida. Tendrán procesamiento ininterrumpido, con reconfiguración como un estándar. Compartirán bases de datos de multimedia orientadas a objetos con independencia total de localidad de los datos, lo que significa que no será necesario tomar en cuenta en donde residen los datos para poder accederlos y utilizarlos.

1.3.4. Utilización de la *mainframe*.

Con todas las ventajas que se esperan de la tecnología de las microcomputadoras, volvemos a la misma pregunta: ¿qué sucederá con la polvorienta *mainframe* que existe hoy?

En 1991, surgieron historias acerca de despidos masivos en IBM. Todo esto se dio debido a que las empresas empezaron a eliminar los grandes contratos de mantenimiento y soporte con IBM para sus grandes sistemas de computación.

Aunque parezca que las redes de computadoras PC están dominando la industria de la computación, ésta en el ámbito mundial todavía está considerando la utilización de las *mainframes*. En lugar de desaparecer, las *mainframes* están adaptando sus interfaces hacia los nuevos ambientes. Como se muestra en la **figura 1.9**, las *mainframes* tienen una nueva participación en muchas organizaciones que han aplicado *downsizing* o está considerando aplicar *rightsizing*.



Fuente: *Forrester Research*, 1994.

Figura 1.9

Algunas compañías, después de cambiarse a ambientes de redes, continúan utilizando sus *mainframes* como parte de sus redes. Han entendido que el proceso de *rightsizing* toma tiempo y la planeación debe ser apropiada. Durante la transición, las *mainframes* son utilizadas para administrar el sistema. Después de la transición, las *mainframes* trabajan con las grandes aplicaciones que son muy difíciles de realizar en una PC.

Entonces, así fue el pasado y así es como estamos en la actualidad. La tecnología de *rightsizing* está al alcance. Pero *rightsizing* involucra mucha más que las ventajas de los recientes avances en la tecnología de la computación. Un proceso de *rightsizing* victorioso también requiere cambios en la manera en que el trabajo se desempeña.

CAPITULO 2

2. Estrategia para la aplicación del *rightsizing*.

2.1. Justificación.

Rightsizing es el proceso en el que se realiza una nueva evaluación de los recursos de los sistemas de información para determinar si están cumpliendo con los requerimientos de la compañía e involucrar esos recursos para maximizar los costos de efectividad y mantener el mejor nivel de competencia del negocio.

Rightsizing no es una actividad discreta sino un proceso gradual. El proceso de *rightsizing* es un ejercicio de negocios como un ejercicio de tecnología. Las compañías no realizan *rightsizing* a las computadoras, ellos aplican *rightsizing* a sus funciones y procesos. Como resultado de este proceso, una compañía debe escoger si modifica sus computadoras, sus procesos, sus políticas, o la combinación de esos factores.

En general, el fenómeno de *rightsizing* describe los factores del negocio que han conducido a la migración de los sistemas de información de los sistemas centralizados en *mainframes* y redes de PC independientes a sistemas de información distribuidos. **Figura 2.1**

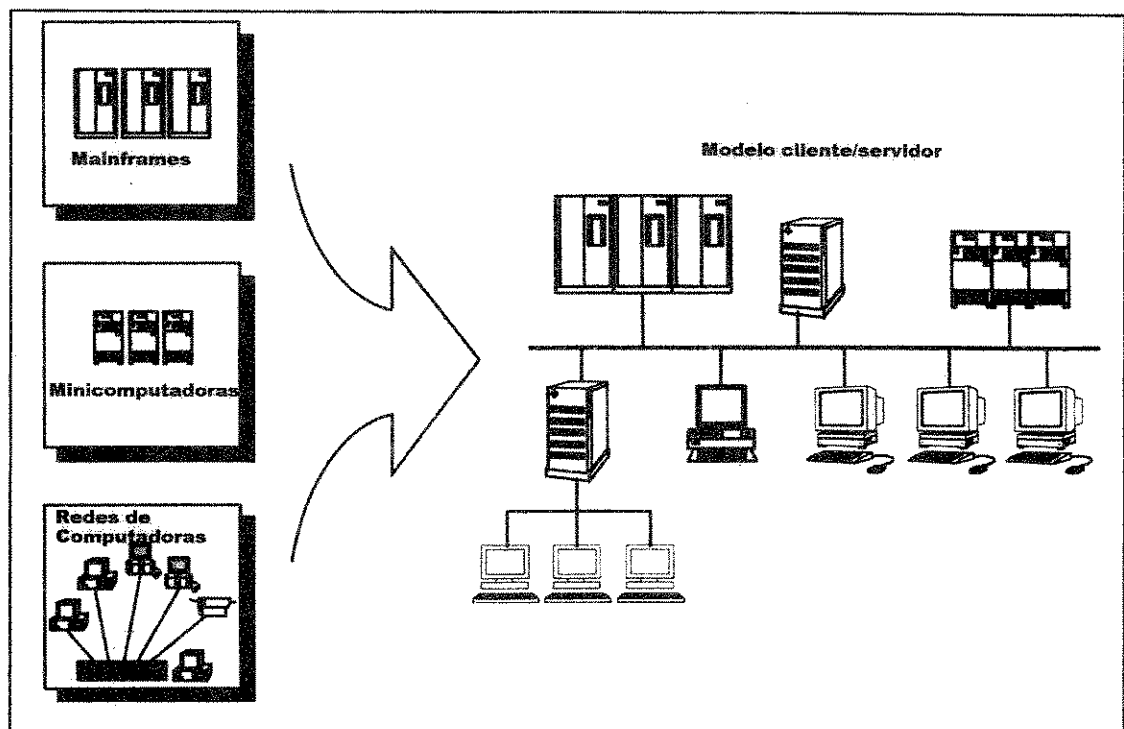


Figura 2.1

¿Por qué aplicar un proyecto de *rightsizing*?

Generalmente, las compañías implementan el proyecto por dos razones: para reducir los costos de los sistemas de información o para obtener ventajas competitivas.

Objetivos	Reducción de costos	Obtener ventajas competitivas
Estrategia	Costos menores en los sistemas de información	Reingeniería de procesos
Implementación	Reducción de los costos de procesamiento y desarrollo de aplicaciones.	Reducción de los ciclos de los procesos y mejora en la toma de decisiones.

a) Reducción de los costos de procesamiento

Las compañías que están buscando reducir costos de procesamiento han encontrado que los procesadores *RISC* realizan transacciones equivalentes a las *mainframes* de un 10 a 20 por ciento del costo. Otros descubrimientos se han dado, cuando las compañías comparan los costos relativos de memoria, almacenamiento, y *software*. Por ejemplo, el cargo mensual por una base de datos DB2 en una *mainframe* equivale a la licencia completa de un administrador de base de datos relacional equivalente (RDBMS) sobre un servidor *UNIX*. **Tabla 2-1**

	Sistema de escritorio	Servidor de Centro de procesamiento de datos
MIPS	59	1,670
Costo/MIPS	US\$51	US\$250
Costo/MByte de memoria	US\$78	US\$84
Costo/MByte de disco	US\$1.00	US\$1.00
Software de base de datos	US\$2,500 - US\$5000	US\$76,800 - US\$ 307,200

Fuente: Sun Microsystems. Guía de precios de hardware. Agosto de 1995

Tabla 2-1

Las compañías han ahorrado millones de dólares en costos de *hardware* y *software* migrando sus aplicaciones de *mainframes* hacia tecnologías con procesadores más efectivas.

Otras compañías están siguiendo una estrategia de eliminar parte del procesamiento de sus aplicaciones de las *mainframes*. Esta estrategia permite a las compañías mejorar el procesamiento de las *mainframes* sin necesidad de incurrir en costos de ampliación y mejoramiento de las *mainframes*.

b) Reducción de los costos de desarrollo de aplicaciones.

Generalmente, las compañías han desarrollado aplicaciones en la misma plataforma en la cual han iniciado sus sistemas de información: *mainframes* y minicomputadoras con terminales dedicadas. Utilizando estas plataformas para el desarrollo se ha demostrado que resulta ser muy costoso. Muchas compañías están recortando sus presupuestos de sistemas de información, desarrollando sus aplicaciones en plataformas más efectivas y menos costosas.

Al desarrollar sus aplicaciones en esas plataformas, las compañías reducen sus costos debido a que los programadores pueden crear aplicaciones más rápido; desarrollando en ambientes cliente/servidor, las aplicaciones pueden desarrollarse de cuatro a diez veces más rápido que en ambientes tradicionales.

Figura 2.2

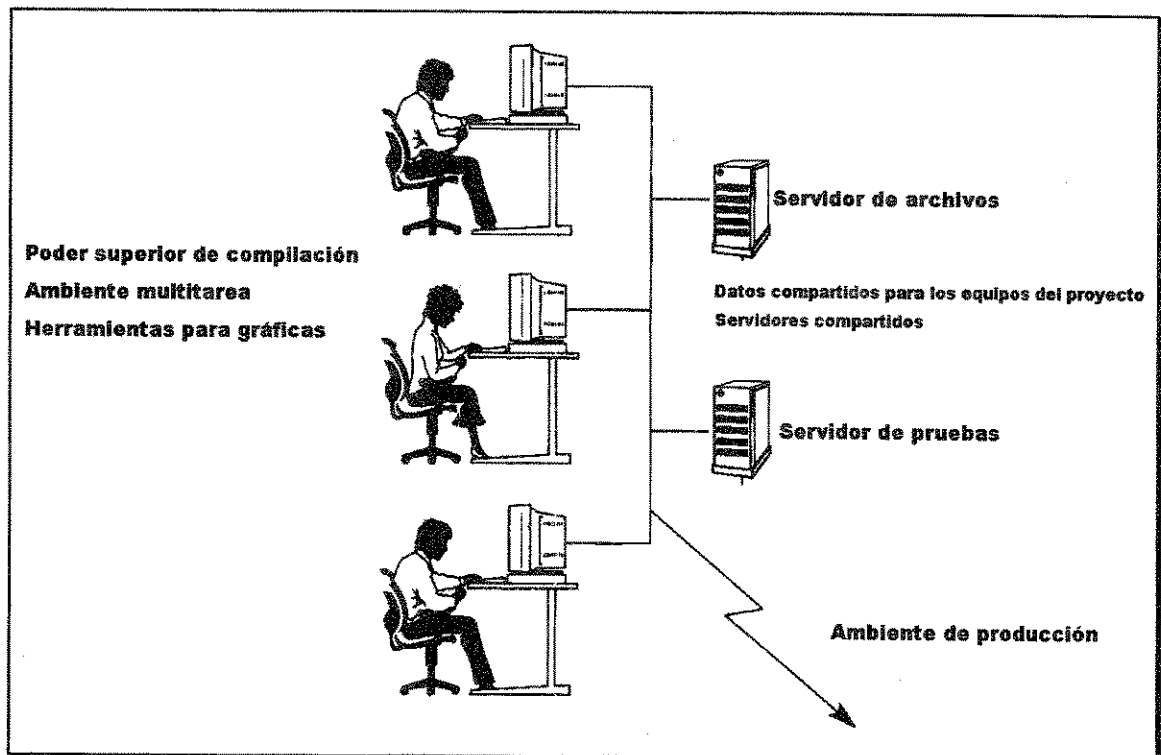


Figura 2.2

Las dos razones por las cuales una compañía puede lograr esos resultados son:

1. La tecnología cliente/servidor es una plataforma más productiva para el desarrollo de aplicaciones.
2. Herramientas de desarrollo más productivas son creadas para ambientes cliente/servidor.

c) *Rightsizing* para obtener ventaja competitiva.

Muchas compañías están implementando *rightsizing* para lograr beneficios para sus negocios. Están tratando de alcanzar la ventaja competitiva evaluando de nuevo los procesos, políticas y estructuras de la organización.

Para ganar ventaja competitiva, las compañías utilizan reingeniería de procesos para cambiar fundamentalmente el núcleo de sus procesos y los sistemas de información relacionados con dichos procesos. La meta del proceso de reingeniería consiste en recortar el tiempo de los ciclos del negocio, con la creación de procesos eficientes y la utilización eficaz de los recursos de los sistemas de información.

Corporaciones con éxito en los programas de reingeniería ahorran dinero, mejoran la calidad de sus productos y alcanzan la mayor satisfacción de sus clientes.

Las nuevas tecnologías, por sí solas, no producirán los resultados que se esperan; es cuestión de replantear los procesos y después aplicar reingeniería en los procesos alrededor de las tecnologías con las que actualmente se cuenta.

Las compañías están descubriendo que muchos de los procesos del negocio actuales no son efectivos: algunos procesos fueron diseñados antes de contar con la tecnología de información actual o antes de contar con computadoras.

d) Reducir el tiempo del ciclo del proceso.

Debido a los rápidos cambios de la tecnología, el ciclo producto/servicio y la economía, las compañías en cada industria están buscando ciclos más cortos y efectivos. Para eliminar los retrasos en el procesamiento de la información y los pasos no necesarios de sus procesos, las compañías están explotando la tecnología cliente/servidor. Por ejemplo, están cambiando sus aplicaciones que son ejecutadas en procesos en lote -batch- a procesos en línea - on-line -, eliminando los períodos de retardo asociados con los procesos en lote. Están descargando, o replicando los datos de la *mainframe* colocándola en servidores locales dedicados en donde las unidades operativas pueden accederlos sin retardos. **Figura 2.3**

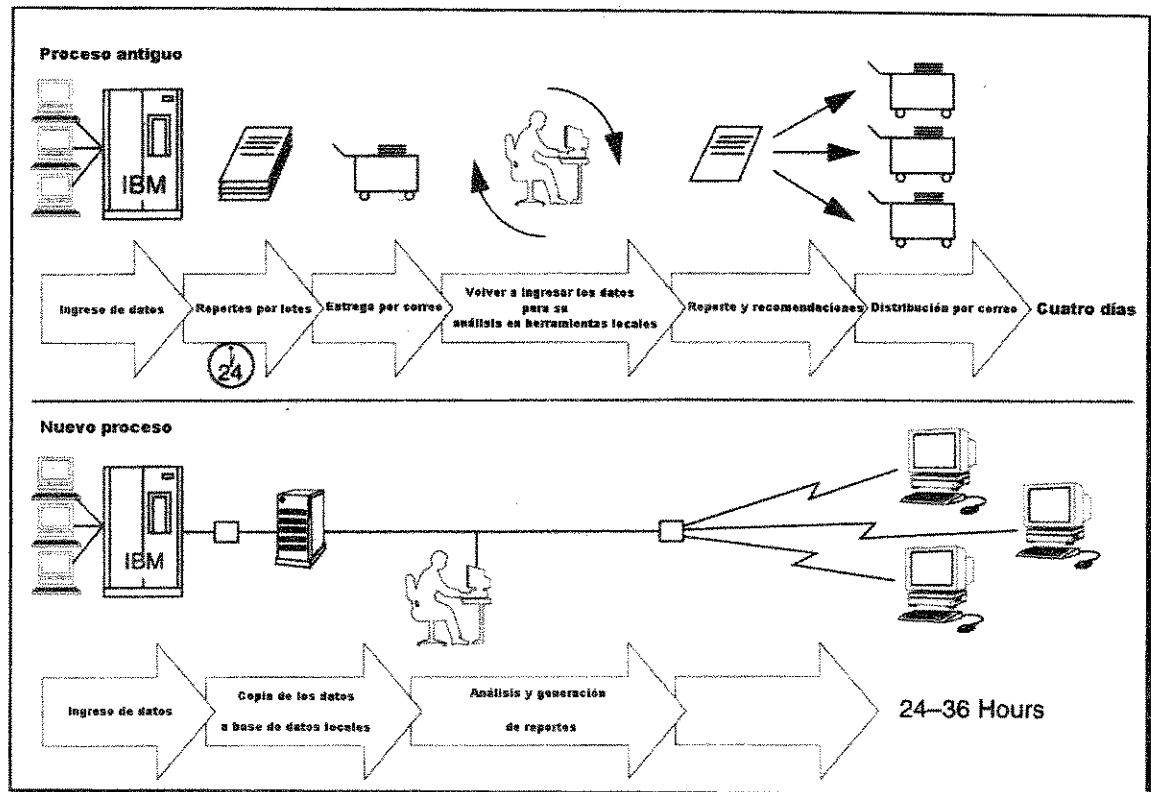


Figura 2.3

f) Mejora de la toma de decisiones.

Generalmente, los usuarios recibían la información de la *mainframe* en una forma predeterminada. La *mainframe* estaba muy sobrecargada con las transacciones de los procesos durante todo el día que los reportes estaban restringidos a los procesos en lote nocturnos. Los reportes eran impresos y distribuidos a los usuarios, quienes después ingresaban de nuevo la información en hojas electrónicas para realizar análisis.

Los usuarios raras veces solicitan reportes especiales debido a la cantidad de tiempo -que puede ser de varias semanas- que se toma el sistema de información para producir el resultado. Estas limitaciones obligan a los usuarios a crear sus propios reportes con pocos datos, arreglando la información según su criterio debido a la carencia de información suficiente.

Las corporaciones están eliminando esas barreras, y están mejorando la accesibilidad y entrega de la información para mejorar la toma de decisiones. Cargando los datos en una base de datos relacional, los usuarios pueden tener acceso directo a la información y no necesitan esperar por reportes producidos por procesos en lote.

Muchas compañías también están utilizando bases de datos relacionales para permitir a los usuarios finales el control, la responsabilidad y acceso de los datos. Con las bases de datos relacionales, los programadores de los sistemas de información rara vez necesitan programar los reportes porque los usuarios finales pueden manejar sus propias necesidades, utilizando herramientas de consulta que son fáciles de utilizar. De hecho, la mayoría de éstas herramientas están en ambiente gráfico.

2.2. Identificación de las necesidades y beneficios.

2.2.1. Identificación de las necesidades.

Un proyecto de *Downsizing/Rightsizing*, realizado correctamente, puede ahorrar a una compañía una buena cantidad de recursos, costos de instalaciones y mantenimiento. Al mismo tiempo, la compañía puede incrementar su poder computacional, flexibilidad y tiempo de respuesta, mientras mejora la satisfacción, productividad y conocimiento de los usuarios. El problema es saber que busca, saber que quiere y saber como obtener lo que espera.

Para obtener los mayores beneficios de *rightsizing* -y para ser capaz de evaluar el nivel de éxito de sus esfuerzos- se debe saber que es lo que quiere realizar con el *rightsizing*. *Rightsizing* es una respuesta estratégica para los desafíos de negocios y no debe ser iniciado por una razón vaga o superficial.

En general, los proyectos de los sistemas de información son comúnmente iniciados por una de las razones siguientes:

- Para resolver problemas operacionales (incluyendo procesos manuales). A través del tiempo, los problemas operacionales pueden ocurrir hasta en los mejores sistemas. En la medida que una compañía crece, los sistemas que una vez fueron rápidos pueden convertirse en impedimentos para las operaciones de la compañía en las nuevas tendencias de los negocios. *Rightsizing* puede ayudar a resolver los servicios prestados a los clientes, procedimientos excesivamente burocráticos colocando sistemas descentralizados más poderosos en las fuentes de los problemas operacionales.
- Crear una nueva actividad de negocios. *Rightsizing* puede ser una estrategia que permita a una compañía entrar a una nueva línea de negocios. Andrei Chivvis, escritor, dice que en un sistema de información en donde se ha aplicado *rightsizing* puede extender dramáticamente la capacidad de procesamiento de información de una compañía.
- Reemplazar la tecnología de información actual. Los sistemas actuales deben ser reemplazados cada cierto tiempo. Los sistemas se hacen viejos y cambian mucho a través del tiempo que el mantenimiento de los mismos se hace imposible. Por ejemplo, un sistema de contabilidad instalado en los años 60

tiene la tecnología de esos tiempos. Si fue instalado sobre un sistema *mainframe* de IBM, la computadora fue de la segunda generación; el lenguaje era una versión inicial de *COBOL*. La experiencia que el departamento de informática tenía en aquel tiempo actualmente no vale nada, aunque los programas y el equipo aun funcionen.

2.2.2. Principales beneficios.

Cuando ya se han entendido los problemas, es tiempo de fijar las metas. A menudo, las metas generales en un proyecto de *rightsizing* son las mismas metas en la reingeniería de negocios. Estas metas son: mejorar la calidad, reducir costos y conocer la competencia. Conocer qué es lo que se desea realizar con el *rightsizing* es crucial si desea medir qué tan exitoso es el *rightsizing*. Aunque fijar metas específicas es muy difícil, debe de ser capaz de medir los éxitos sobre la escala de alto impacto positivo, ningún impacto o alto impacto negativo. Una manera de hacer esto es utilizar una hoja de evaluación. **Figura 2.4**

Beneficios	Medición	Altamente positivo	Positivo	Nada	Negativo	Altamente negativo
Ahorro en costos						
Simplicidad						
Especialización						
Eficiencia						
Flexibilidad						
Responsabilidad						
Independencia						
Poder de trabajo						

Figura 2.4

Conocer los beneficios de *rightsizing* es el primer paso para determinar que puede hacer para la compañía la implantación del proyecto. *Rightsizing* ofrece nueve beneficios principales:

1. Economizar costos. La razón principal por la cual las personas de negocios investigan la implementación de *rightsizing* en los sistemas es que, la mayoría, quieren reducir los costos elevados de las plataformas de sus sistemas de información, el desarrollo de aplicaciones, y el mantenimiento y administración del *hardware* y del *software*. La mayoría cree que el *rightsizing* proporción una manera de realizar las mismas funciones del sistema de información a un costo menor. Historias dramáticas sobre el éxito del *rightsizing* abundan. El "Wall Street Journal" reportó cómo la Consolidated Insurance Group reemplazó una IBM 3090 de US\$3 millones con una red de área local de US\$300,000, utilizando siete servidores convencionales. Otro artículo de la revista PC Week reportó que Turner Construction Corporation ahorró US\$300,000 anuales de costos de *hardware* y *software* de su *mainframe*, debido a que reemplazó la *mainframe* por una red de área local remota conectada a la base de datos centralizada.

2. *Hardware*. No hay duda, la reducción de costos en el *rightsizing* son un resultado directo de la revolución de las computadoras personales (de aquí en adelante PC's) y las redes. Las *mainframes* son máquinas complejas que requieren ambientes especiales para su funcionamiento. Son fabricadas por pocas compañías. Las PC's son más pequeñas, tienen menos componentes, y son mucho más portables, y pueden ser utilizadas en una gran variedad de ambientes físicos. Las PC's son fabricadas por cientos de compañías, de las cuales ninguna domina completamente el mercado. La competencia en el mercado de las PC's se originó cuando IBM permitió a otras compañías utilizar la misma tecnología de sus PC's. Existen muchas razones por las que las PC's menos que las *mainframes*:
 - a) Varios proveedores.
 - b) Economía de escala. (Millones de PC's construidas contra cientos de *mainframes*).
 - c) Pocas barreras para el mercado de las PC's.
 - d) Un rápido desarrollo tecnológico.
 - e) Escalabilidad. (Las redes son heterogéneas y son expandidas según necesidades).
3. *Software*. Como el *hardware*, el *software* de las *mainframes* es vendido por pocas compañías. El *software* de las *mainframes* tiende a ser complejo, con limitaciones para el usuario, y el mismo tiene que ser modificado para llenar las necesidades de cada compañía. Estas modificaciones pueden ser costosas y muy tardadas de realizar. El *software* de la PC, como el *hardware*, es desarrollado por muchas compañías diferentes, es menos complejo y, a menudo, interactúa con otro *software* para PC. En una comparación de precios del *software*, el precio de un paquete de *software* para PC está entre US\$50 a US\$500; paquetes típicos para minis o *mainframes* tiene un precio de US\$5,000 a US\$50,000. Pero, ¿qué sucede si varias personas necesitan utilizar el *software* para PC?. Ahora las compañías de desarrollo de este *software* han diseñado versiones para ser utilizadas en una red. Normalmente, las compañías ofrecen los paquetes con licencia para varios usuarios. Esto permite el acceso compartido de dichos paquetes en varias entidades de las compañías. Cuando se incrementa el número de usuarios, únicamente hay que comprar más licencias.
4. *Personal*. La reducción de gastos por el personal de soporte de los sistemas de información, es una de las áreas en donde las compañías obtienen mayor beneficio en el *rightsizing*. En lugar de mantener un grupo grande de personal en el MIS, algunas compañías manejan sus redes con el 25% del personal que utilizaban con las minis y *mainframes*. Otras compañías no reducen su personal de soporte para el MIS, sino que redistribuyen el personal en otras áreas de mantenimiento de la red.

2.2.3. Beneficios intangibles.

Algunos de los beneficios del *rightsizing*, por su naturaleza, pueden ser intangibles. A continuación se describen algunos de estos beneficios.

- a) Eficiencia. Una de las ventajas más poderosas del *rightsizing*, aplicado a una red de área local basada en PC's, es que complementa y facilita la forma en que las personas hacen su trabajo. El trabajador de la compañía recibe la información, la analiza, y la transforma (o escoge no hacerlo), y la remite. La eficiencia no se mide en qué tan bien se hacen las cosas, eso es efectividad. Eficiencia es una medida de la entrada versus la salida. Para hacer algo más eficiente, la meta consiste en decrementar el radio de entrada a la salida hasta que se logre una relación 1:1, y luego incrementar el radio del lado de las salidas. Implementar *rightsizing* puede ayudar a que los procesos se realicen más eficientemente, por que puede reducir el número de fuentes de información (entradas) de varios sistemas a uno solo, la PC.
- b) Simplicidad. Otro beneficio del *rightsizing* consiste en la simplicidad de las PC's. Debido a que la tecnología es fácil de comprender, las PC's son las herramientas que muchas personas utilizan. Las computadoras personales son precisamente eso, personales. En la mayoría de casos, los usuarios entienden qué pueden hacer sus máquinas y qué no. Además de la simplicidad en el uso de las PC's, cuando se aplica un proyecto de *rightsizing* se obtiene una simplicidad en la instalación de las redes basadas en computadoras personales.
- c) Flexibilidad. La flexibilidad es uno de los mejores beneficios al aplicar el proyecto de *rightsizing* utilizando redes basadas en PC's. Comparado con una plataforma de *mainframes*, la flexibilidad se da en el tamaño, alcance y configuración de la red. La flexibilidad permite que la red pueda ser diseñada para dar un soporte óptimo para funciones específicas. El tamaño físico de los sistemas de computación es un factor a considerar en la flexibilidad de los mismos. La mayoría de las *mainframes* son físicamente grandes. Algunas de ellas son enfriadas por líquido y demandan temperaturas constantes. Las PC's son más tolerantes de las fluctuaciones de la temperatura y son, por su tamaño, más portátiles. Además, la variedad de productos disponibles para las PC's de varios proveedores, impresoras láser, de inyección de tinta, faxes, diagramadores, etc.
- d) Especialización. Otro beneficio clave del *rightsizing* es la especialización de los sistemas: diferentes redes pueden ser diseñadas para diferentes tareas. De alguna forma, la especialización es "la otra cara de la moneda" de la flexibilidad. Debido a que el *rightsizing* brinda facilidad en la obtención de la información, las personas pueden enfocar su atención en tareas específicas que anteriormente eran difíciles de apreciar.

- e) Independencia. Este beneficio intangible puede ser subtulado, "Escape del MIS". La mayor parte de tareas se realizan independientemente de las labores del MIS, a diferencia de los antiguos sistemas basados en *mainframes* de los cuales se dependía en todo. Debido a eso, los usuarios han optado por inclinarse por dichos sistemas.
- f) Poder de trabajo. Reemplazar la *mainframe* por sistemas de información basados en redes de PC's que son más baratos no es el beneficio más grande que se puede obtener al aplicar un proyecto de *rightsizing*. La innovación de los sistemas basados en redes de PC's consiste en que las personas pueden obtener mayores beneficios individuales de su trabajo utilizando sus PC's de la manera más eficiente. Permite a los usuarios tomar decisiones, sin descuidar, por supuesto, el control de las mismas por los jefes de los departamentos y secciones de la compañía.

2.2.4. Evaluación de los beneficios.

Para determinar cuán exitosos pueden ser los esfuerzos de realizar un proyecto de *rightsizing*, para muchas compañías, es una proposición inexacta. La razón es que algunos beneficios no son tan fáciles de determinar tales como la independencia de los usuarios, incremento de la productividad, eficiencia y flexibilidad. Estos beneficios pueden tener un gran impacto en la organización. Aún los beneficios fáciles de determinar como la reducción de transacciones o los costos por personal, pueden ser difíciles de medir cuando se desea determinar las ganancias obtenidas por el proyecto de *rightsizing*.

Los problemas con la medida del valor de los sistemas son complejos. Los números nunca serán conocidos con la suficiente precisión que permita decidir que acción debe tomar sin tener ningún riesgo. Insistir en un análisis monetario en cada proyecto puede incidir en la competencia de la compañía. Por otro lado, las decisiones tomadas por pura intuición siempre son sospechosas. De tal manera, hay que tomar la decisión sin tocar los extremos.

Un mejor manera para analizar los beneficios difíciles de medir, consiste en agregar nuevas columnas a la hoja de evaluación de la **figura 2.4**, de tal manera que, en puntos, pueda medir los beneficios que se han obtenido. Esta evaluación debe ser realizada en combinación con una serie de prueba de viabilidad que establezca si las formas de medir dichos beneficios se pueden lograr.

2.2.5. Viabilidad del *rightsizing*.

Debido a que en el proyecto de *rightsizing* se puede topar con trampas, La mejor manera de validar el potencial de los beneficios, en oposición de sus riesgos, consiste en trabajar en la viabilidad del proyecto basándose en niveles.

Existen cinco tipos de viabilidad: técnica, operacional, de programación de actividades, motivacional, económica y de programación de actividades.

- a) Viabilidad técnica. Considera que los aspectos técnicos de un propósito sean prácticos y se puedan lograr. Generalmente, este tipo de viabilidad se da más cuando se está considerando implementar en el proyecto una nueva tecnología de sistemas de información.
- b) Viabilidad operacional. Toma en cuenta si el concepto del sistema es apropiado para el ambiente operativo para el cual ha sido concebido.
- c) Viabilidad de programación de actividades. Involucra el proceso de verificación del programa de actividades de instalación y desarrollo del sistema, tomando en cuenta que se estén cumpliendo con las metas del programa. Se deben de llevar reuniones de periódicas para controlar el desarrollo de las metas.
- d) Viabilidad motivacional. Asegura que los usuarios deseen el sistema propuesto tanto que ellos se comprometan a trabajar diariamente en el estudio y desarrollo del proyecto, considerando los cambios en sus rutinas de trabajo que se darán con la nueva implantación del sistema.
- e) Viabilidad Económica. Considera que los rendimientos económicos que produzca el sistema al realizar el proyecto de *rightsizing* sean los esperados. Un análisis de costo/beneficio es la clave para desarrollar esta viabilidad. Sin embargo, la viabilidad económica no implica que todos los sistemas tendrán un ahorro como parte de su justificación.

2.3. Áreas y aplicaciones para iniciar un proyecto de *rightsizing*

Después de haber entendido las razones por las cuales una compañía implementa un proyecto de *rightsizing*, y las tecnologías que son importantes para el mismo, ahora se presentan las áreas del negocio y las aplicaciones en las cuales podemos iniciar los esfuerzos para el *rightsizing*.

2.3.1. Tipo de aplicación.

En la actualidad, la mayoría de negocios consisten en dos tipos de sistemas: operacionales y administrativos. **Figura 2.5**

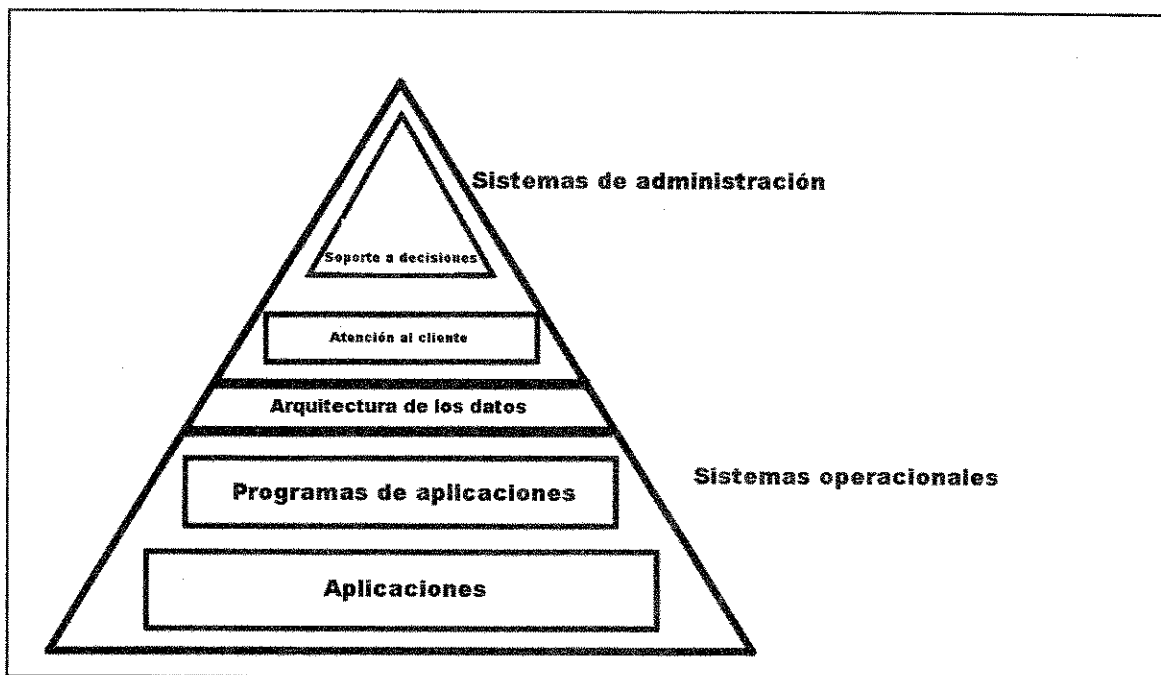


Figura 2.5

Los sistemas operacionales tradicionalmente son sistemas basados en transacciones tales como: proceso, distribución y contabilización de una orden.

Los sistemas operacionales pueden ser divididos en aplicaciones desarrolladas para el tipo de negocio y los paquetes de aplicaciones, que usualmente son vendidos por varios distribuidores de *software*. Los sistemas operacionales han sido buenos para procesar rápidamente la información; sin embargo, no han sido buenos para que los usuarios puedan hacer uso de la información, especialmente para tomar decisiones las cuales a menudo son importantes para la compañía.

Los sistemas administrativos pueden ser subdivididos en aplicaciones para la toma de decisiones y las aplicaciones para administración de clientes.

Las aplicaciones para la toma de decisiones, tales como administración de inventarios, planificación y diario mayor general, permite a los usuarios el acceso de la información para tomar las decisiones claves para la ejecución de los negocios. Las aplicaciones para administración de clientes son aplicaciones que utilizan la información para mejorar la interconexión entre el negocio y los clientes; por ejemplo, una aplicación de servicio para el cliente que es utilizada para responder a las necesidades y problemas de los clientes.

Aun cuando muchas personas creen que la mayoría de negocios hoy en día inician sus esfuerzos con los sistemas operacionales, en realidad la mayoría de los negocios inician con una de las siguientes áreas:

- a) Aplicaciones para la toma de decisiones
- b) Aplicaciones para administración de clientes
- c) Paquetes de aplicaciones

Una vez la compañía ha ganado experiencia en el *rightsizing* con una de estas aplicaciones, puede proceder a implementar el *rightsizing* con otras aplicaciones, incluyendo las operacionales.

2.3.1.1. Toma de decisiones.

Una de las mejores aplicaciones con las que se puede iniciar la implementación del *rightsizing* son las aplicaciones para la toma de decisiones. El *rightsizing* en estas aplicaciones involucra, generalmente, menos riesgo para el negocio porque estas aplicaciones, a diferencia de los sistemas operacionales, no son aplicaciones críticas en el funcionamiento de toda la compañía.

La implementación del *rightsizing* en estas aplicaciones da como resultado que los tomadores de decisiones tengan mejor acceso a la información, y así, puedan tomar mejores decisiones. Al mismo tiempo, la inversión requerida para cambiar estas aplicaciones es, normalmente, pequeña, comparada con los sistemas operacionales.

En los negocios de la actualidad, los tomadores de decisiones están tomando decisiones todos los días que a menudo afectan al negocio. Tomar estas decisiones requiere el acceso a la información, pero en muchos casos, los tomadores de decisiones no son capaces de obtener los datos completos. Las arquitecturas actuales de información son diseñadas, usualmente, para optimar los sistemas operacionales, pero no los sistemas de toma de decisiones. Como resultado, las decisiones críticas del negocio son a menudo o retrasadas o realizadas sin la información completa.

Un número de tecnologías ha dificultado el acceso de la información a tiempo para la compañía. En la actualidad, el ambiente de la mayoría de las *mainframes*, tanto operacional como administrativo se ejecutan en la misma máquina. **Figura 2.6**

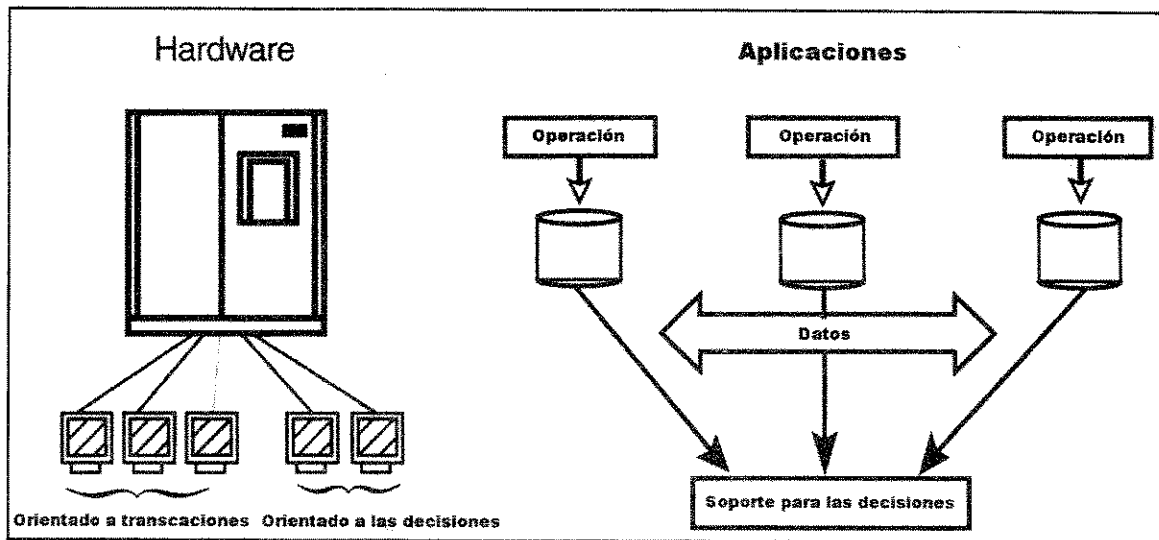


Figura 2.6

En estos ambientes, la arquitectura fue diseñada alrededor de los sistemas operacionales. Cada sistema operacional realiza un acceso a una o más bases de datos que han sido diseñadas en ese sistema. En cambio, los sistemas para la toma de decisiones necesitan el acceso de datos a través de una variedad de base de datos y realizar cálculos extensos, consultas de referencias cruzadas, o en redes que no están desarrolladas para manejarse fácilmente. La mayor parte de ocasiones, los tomadores de decisiones necesitan reportes que, en los ambientes de las *mainframes*, son obtenidos 24 horas más tarde, debido a que la mayoría de esos reportes son emitidos en procesos por lote nocturnos.

La **figura 2.7** muestra los problemas tecnológicos.

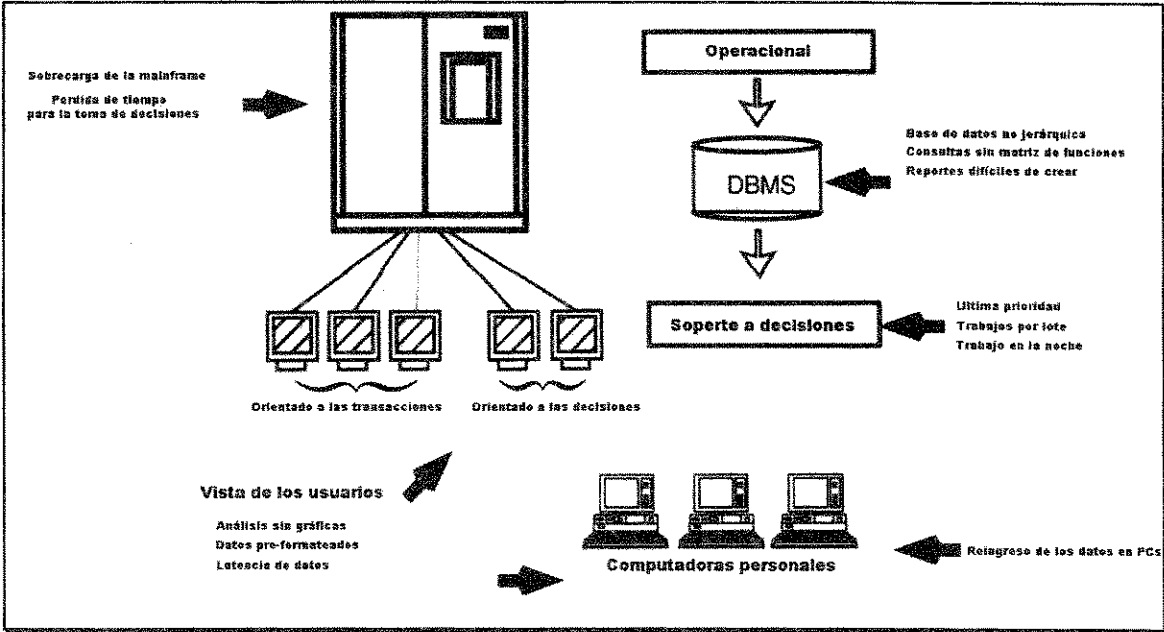


Figura 2.7

i) **Solución.** Existen muchas soluciones para los sistemas de toma de decisiones, una solución típica puede ser la que se muestra en la figura 2.8

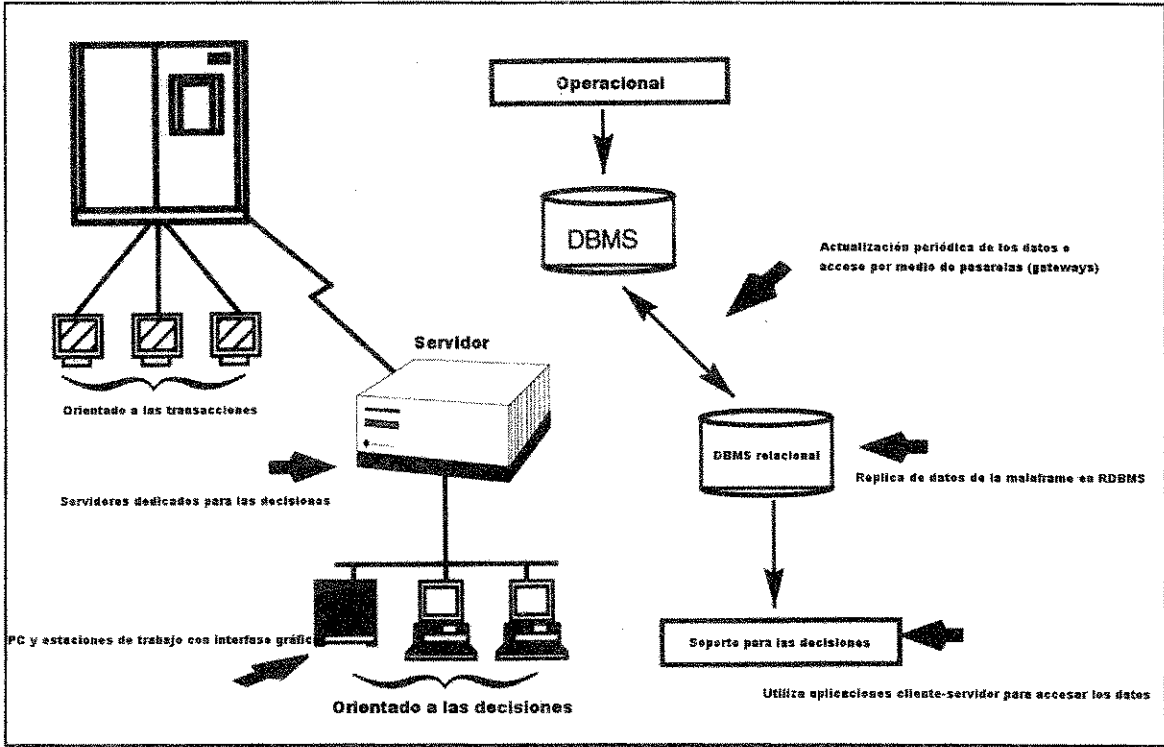


Figura 2.8

La *mainframe*, el sistema operacional y la red jerárquica permanecen intactos. Sin embargo, un servidor *UNIX* ejecutando una base de datos RDBMS es agregado y conectado a la *mainframe*. Un subconjunto de datos de la *mainframe* está replicado en la base de datos relacional en el servidor *UNIX*. Estos datos son periódicamente actualizados. La frecuencia en que se actualizan los datos depende de la actividad del sistema. En algunos casos, una pasarela (*gateway*) es utilizada para conectar las bases de datos entre sí; en otros casos, un programa de utilidad es creado para la actualización de los datos.

Conectadas al servidor están las computadoras clientes, normalmente, PC's o estaciones de trabajo *UNIX*, aun cuando terminales tontas son utilizadas también. Los clientes son utilizados para ejecutar las aplicaciones para la toma de decisiones, las cuales han sido trasladadas de la *mainframe* a los clientes, ya sea que las hayan migrado, reemplazado o reescrito.

ii) Beneficios del nuevo ambiente. Los principales beneficios que resultan de la creación de una fuente nueva de datos dedicada para la utilización de los tomadores de decisiones. A cambio de esperar toda la noche por los reportes, los usuarios pueden tener acceso a la información en línea, cuando ellos la necesitan.

Existe algún retardo en el tiempo necesario para actualizar los datos de la base de datos de la *mainframe* a la base de datos relacional; sin embargo, este retardo es mucho menor al retardo en el ambiente anterior de la *mainframe*.

Creación de consultas ad hoc es mucho más fácil de ejecutar, permitiendo a los usuarios realizar sus propias consultas sin involucrar al personal de informática. Los usuarios pueden realizar tantas consultas como lo requieran, y utilizar análisis gráficos para visualizar los datos de muchas maneras, a cambio de contar con un simple reporte de formato predeterminado.

El resultado de la implementación de la red, permite que la toma de decisiones sea más rápida y eficiente, debido a que se tiene un acceso directo a mucha información en menor tiempo.

Muchos beneficios, poca inversión, y bajo riesgo hacen de esta área un punto de inicio excelente para implementar el *rightsizing* en varias compañías.

2.3.1.2. Atención al cliente.

La atención al cliente ha sido definida como un proceso interactivo entre la compañía y sus clientes. Normalmente, involucra la integración de computadoras y servicios de voz para mejorar el flujo de la información en esos procesos. La aplicación más común en este rubro es el servicio al cliente, pero también involucra un amplio rango de procesos a través de todas las industrias, tales como un directorio de asistencia en telecomunicaciones, corredores de bolsa en los servicios financieros, y sistemas de diagnósticos para el cuidado de la salud. En algunos

casos, el enfoque de estas aplicaciones consiste en resolver los problemas de los clientes; es decir, consiste en responder los requerimientos de información de los clientes.

i) Los negocios. En la actualidad, muchos negocios están aplicando reingeniería a sus procesos del negocio. Las aplicaciones que involucran la atención al cliente son los puntos de inicio más comunes para iniciar la reingeniería debido a las siguientes estadísticas:

- a) En promedio, cuesta seis veces más vender a un cliente nuevo que a un cliente conocido.
- b) Un cliente que ha tenido un problema y ha recibido una buena respuesta al problema es más seguro que vuelva a comprar en la compañía que cualquier otro cliente, incluyendo a los que nunca han tenido un problema con la compañía o sus productos.

ii) La tecnología. En la actualidad, la mayoría de los centros de servicio al cliente están funcionando con una *mainframe*. El personal del centro tiene que utilizar terminales para el acceso de las bases de datos de la *mainframes* para responder a los problemas y requerimientos de los clientes. Utilizando un **distribuidor automático de llamadas** las llamadas de los clientes son repartidas entre el personal de atención al cliente.

Cuando se van resolviendo los problemas, muchos de los procesos del servicio de atención al cliente requieren el acceso de los datos almacenados en bases de datos múltiples. **Figura 2.9**

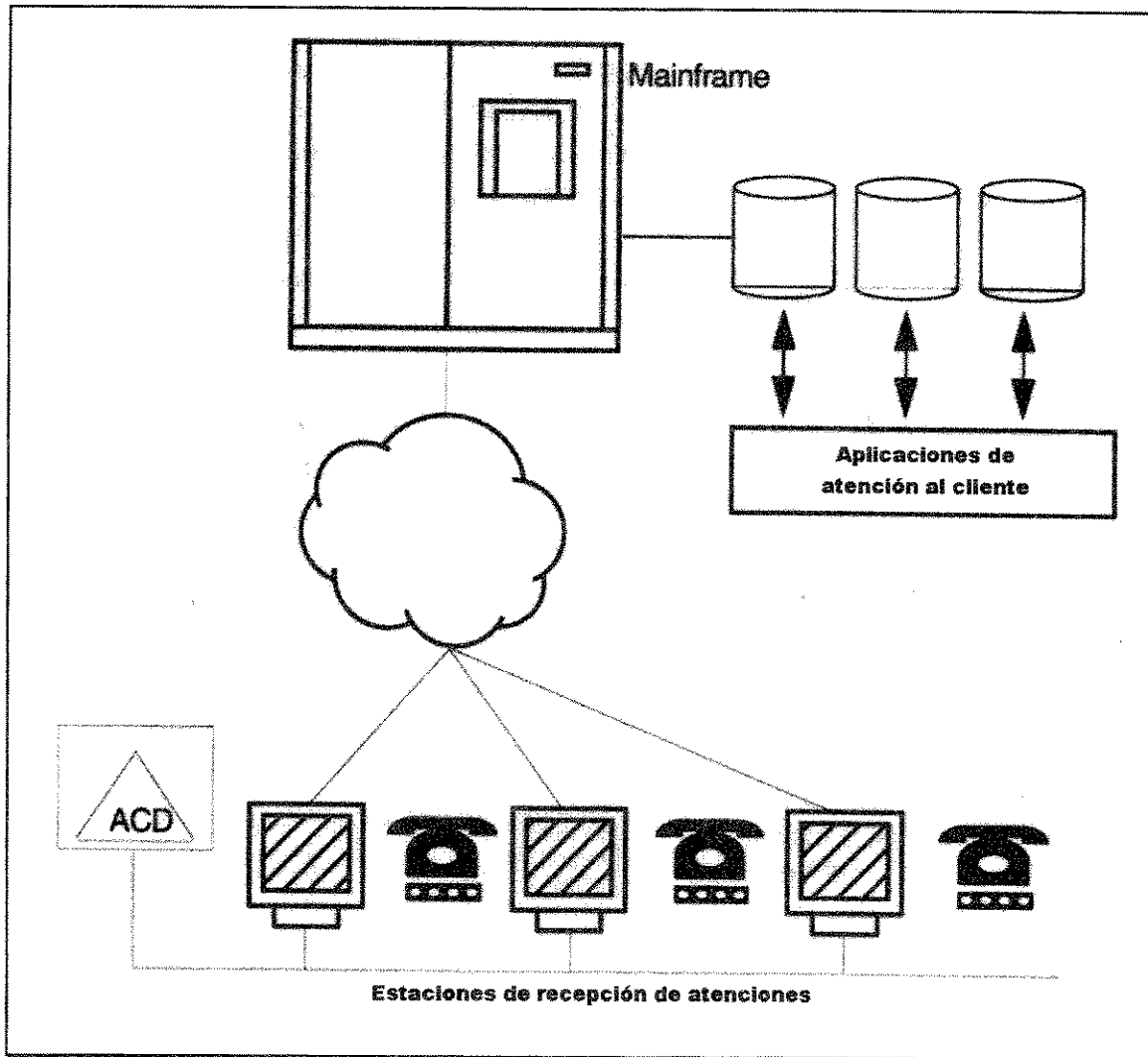


Figura 2.9

La información es accesada por medio de terminales conectadas a la *mainframe*, de tal manera que para obtener la información, es necesario iniciar una sesión en una aplicación, escribir el resultado de esos datos en una hoja de papel, y luego, terminar la sesión en la *mainframe*. Mucha de la información que se escribe en esos papeles, o se pierde, o no se almacena en un medio electrónico para su futura utilización.

iii) **Solución.** Para las aplicaciones de atención al cliente, existen muchas soluciones para resolver el problema. Los servidores pueden utilizar bases de datos, aplicaciones, comunicaciones, o administradores de llamadas telefónicas. Algunas aplicaciones de **respuesta automática de voz** se utilizan para atender algunas llamadas telefónicas sin la intervención del humano.

En situaciones donde se necesita analizar los requerimientos de información de los clientes, dependiendo de varios criterios dados por el cliente, se utilizan **sistemas expertos** para analizar dichos criterios. De cualquier manera, casi siempre la solución del *rightsizing* involucra configuraciones de sistemas cliente/servidor en donde las *mainframes* aún son utilizadas como repositorio de datos. **Figura 2.10**

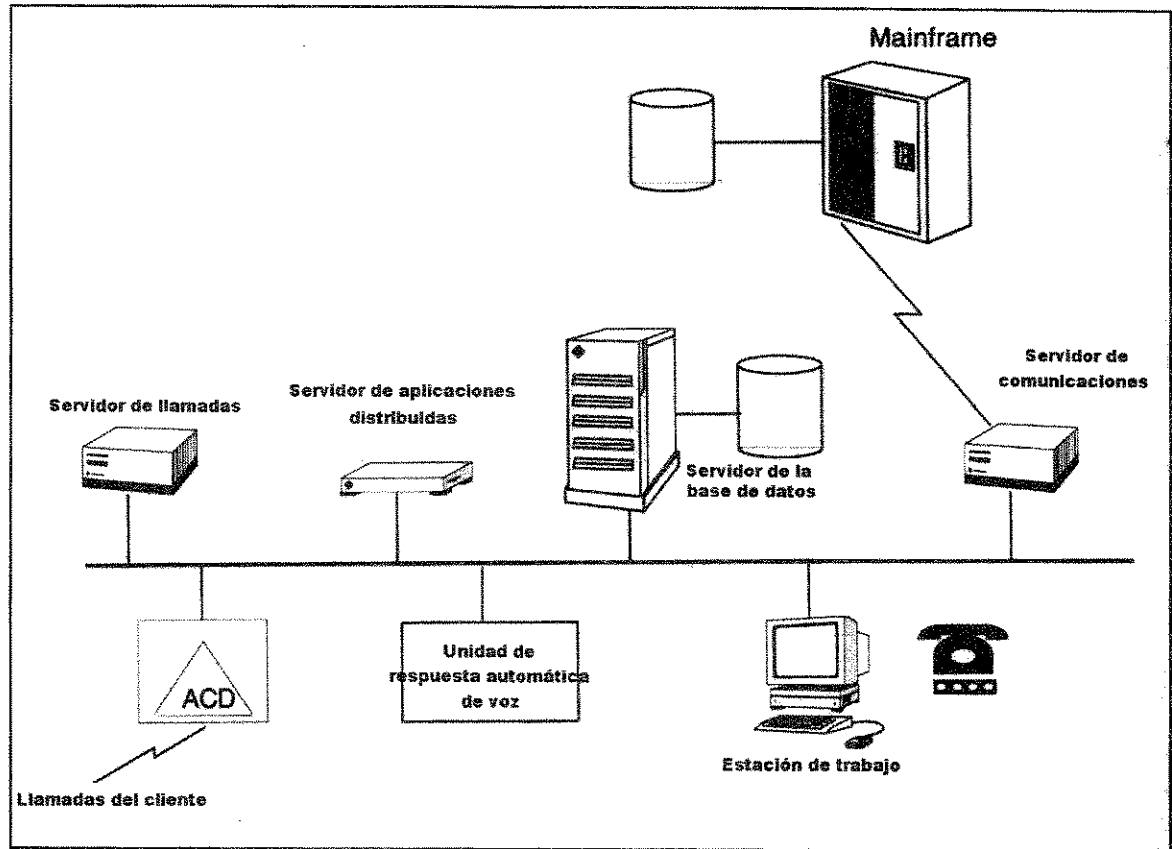


Figura 2.10

El cambio más importante en la arquitectura es la instalación de estaciones de trabajo en los escritorios del personal de atención al cliente.

2.3.1.3. Reemplazo de programas comerciales.

Si bien las aplicaciones para la toma de decisiones y atención al cliente son buenos puntos de inicio para el *rightsizing*, no todas las compañías inician su proceso con dichas aplicaciones. Muchas compañías están iniciando sus procesos en los sistemas operacionales, los cuales utilizan programas comerciales para sus aplicaciones. Reemplazando las aplicaciones desarrolladas a la medida con los programas comerciales, las aplicaciones pueden ser migradas hacia sistemas cliente/servidor más rápido que volverlas a desarrollar. Las compañías también están reemplazando los programas comerciales en la *mainframe* con programas

cliente/servidor, ya sea porque el programa antiguo es obsoleto o porque no provee los beneficios y la funcionalidad de los programas actuales cliente/servidor.

i) Los negocios. La mayoría de aplicaciones comúnmente reemplazadas son: contabilidad, recursos humanos y aplicaciones de manufactura. En la actualidad, muchas compañías han llegado a la conclusión que, utilizando aplicaciones desarrolladas a la medida para estas funciones, no se obtienen beneficios en términos de competitividad para el negocio, sino que se obtienen gastos. El ambiente tradicional en donde se ejecutan estas aplicaciones es una *mainframe* conectada con varias terminales. **Figura 2.11**

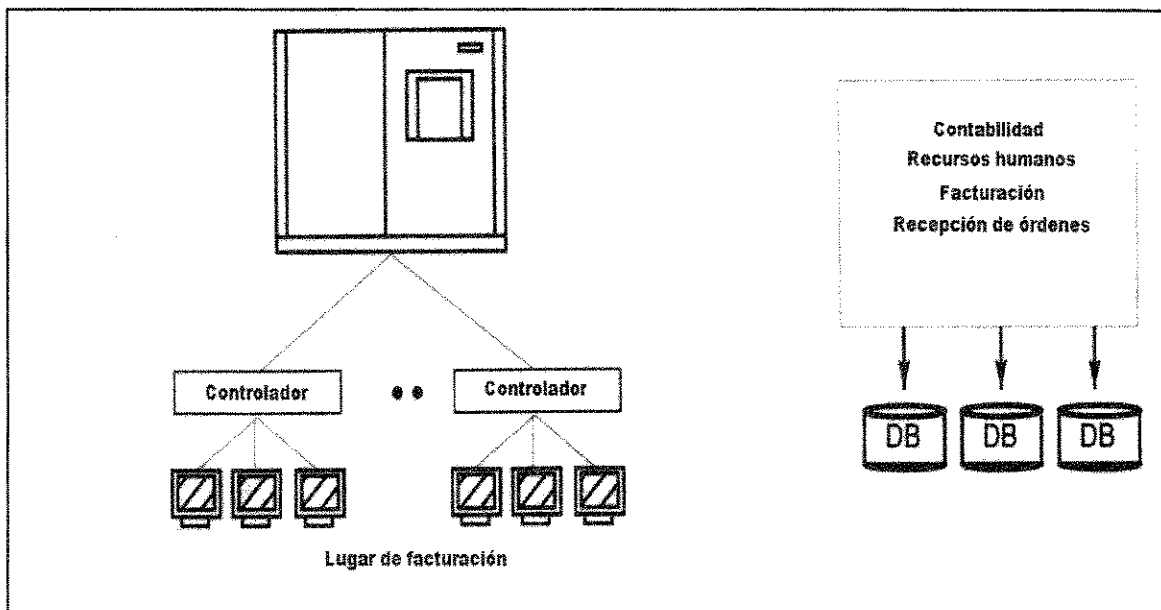


Figura 2.11

Estas aplicaciones fueron desarrolladas hace algunos años y los requerimientos de la compañía han cambiado notablemente, de tal manera que se deben implementar aplicaciones que resuelvan las necesidades actuales de información de la compañía.

ii) La Tecnología. En el orden típico de actividades: proceso / manufactura / contabilidad, cada aplicación interactúa con su propia base de datos. **Figura 2.12**

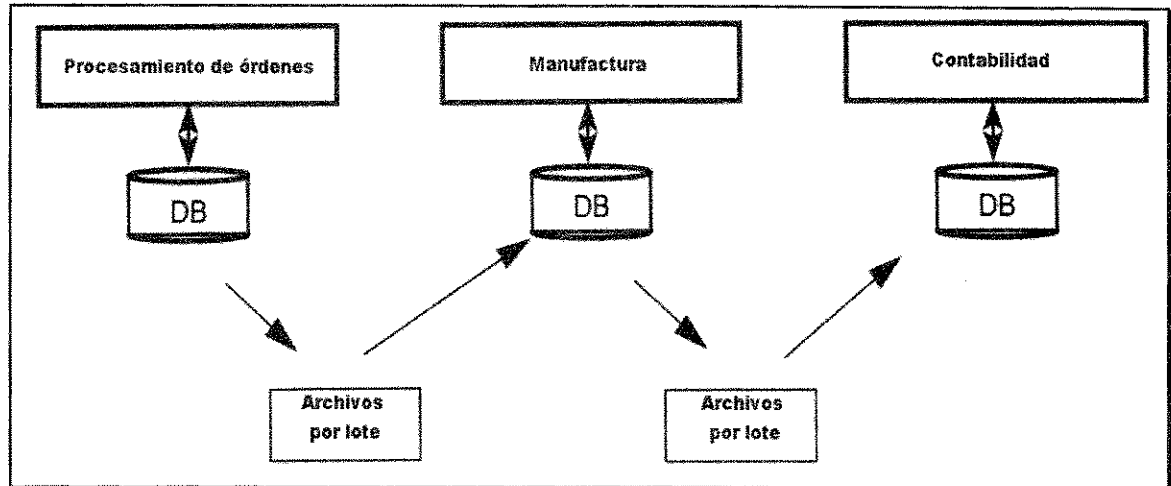


Figura 2.12

Cada aplicación utiliza su propia copia de datos, dando como resultado la duplicidad e inconsistencia de los datos. La comunicación entre los sistemas, normalmente, es realizada con procesos por lote de los archivos. Por ejemplo, al terminar el día, las órdenes son extraídas del sistema de control de órdenes en un archivo; luego son enviadas y cargadas al sistema de manufactura por medio de un proceso por lotes. La transferencia entre los diferentes sistemas puede durar desde horas hasta días.

iii) **Solución.** Para este problema existen varias soluciones. Una solución puede ser la mostrada en la **figura 2.13**.

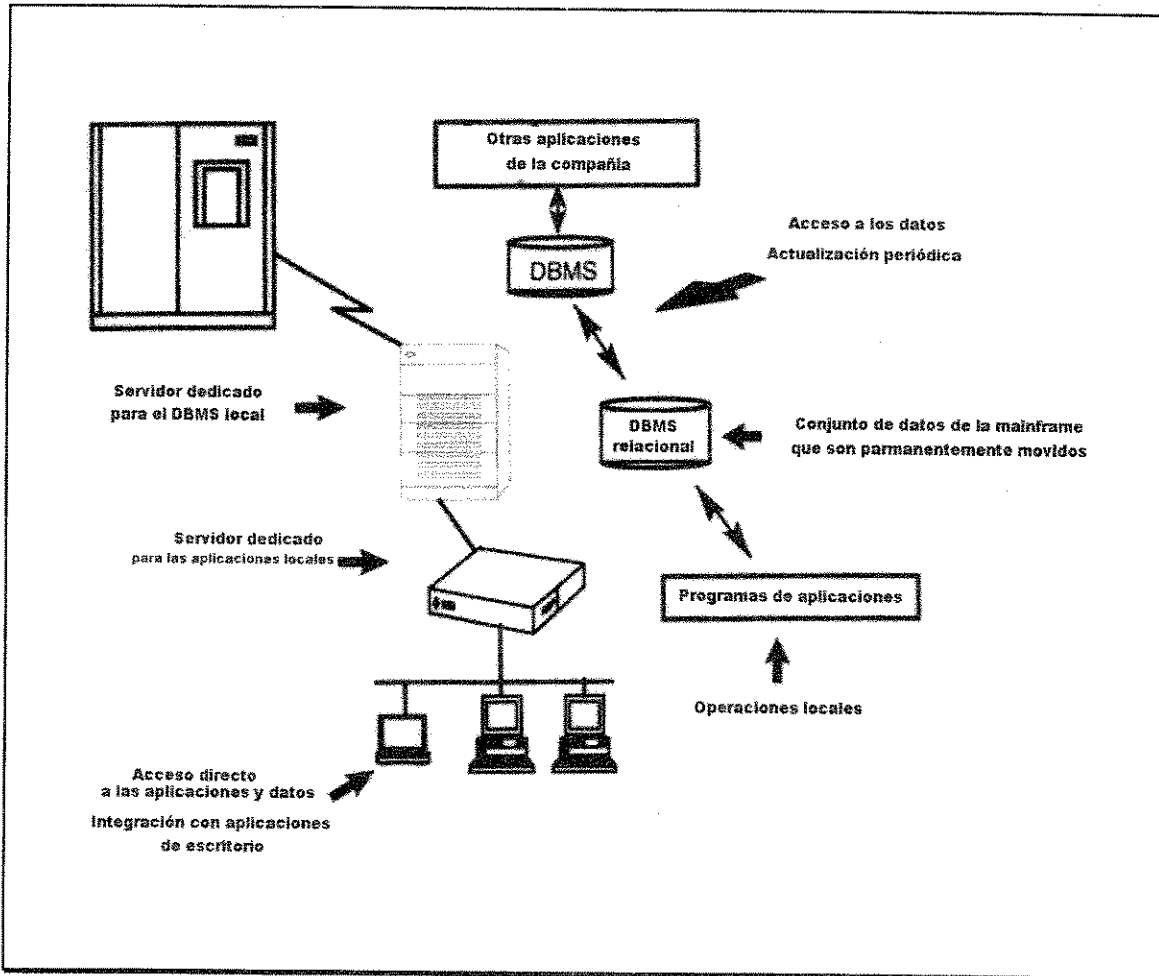


Figura 2.13

Un servidor *UNIX* con una Base de Datos Relacional es agregado y conectado a la *mainframe*. Un subconjunto de los datos está siendo permanentemente llevado de la *mainframe* al servidor *UNIX*. Las actualizaciones aún se llevan a cabo, sólo que en sentido contrario, desde el servidor *UNIX* hacia la *mainframe*, para comunicar la información hacia otras organizaciones de la compañía.

Algunas compañías aún utilizan la *mainframe* para ejecutar algunas aplicaciones corporativas tal como lo hacían antes del *rightsizing*; otras tienen estrategias a largo plazo para eliminar completamente la *mainframe* y llevarán sus aplicaciones hacia arquitecturas cliente/servidor.

iv) Beneficios. Los principales beneficios resultan de las nuevas aplicaciones y del control de los datos de la compañía. Las aplicaciones cliente/servidor contienen más funcionalidad, son más fáciles y rápidas de implementar, y permiten respuesta rápida a los cambios en las condiciones del negocio. Muchas de estas aplicaciones eliminan los procesos por lotes y proveen un acceso en línea de los datos.

Capítulo 3

3. Análisis económico

Una de las tareas que se deben realizar para poder iniciar un proyecto de *rightsizing*, consiste en hacer un análisis económico que pueda justificar la implementación del mismo.

En los últimos años, las empresas de desarrollo de *software* han puesto mucha presión sobre sus costos en el ambiente computacional. En la medida que se incrementa la competencia, más de la mitad de las compañías a través del mundo están tratando de reducir el presupuesto de los sistemas de información.

A pesar de todo, los costos continúan siendo altos. El precio del *hardware*, *software*, mantenimiento, administración, desarrollo de aplicaciones y el espacio físico siguen agrandando el presupuesto. Al mismo tiempo, los usuarios de las aplicaciones continúan pidiendo mejor acceso a la información y mejor tecnología que les permita tener un mejor nivel competitivo.

La **figura 3.1** muestra la crisis que las organizaciones enfrentan hoy en día.

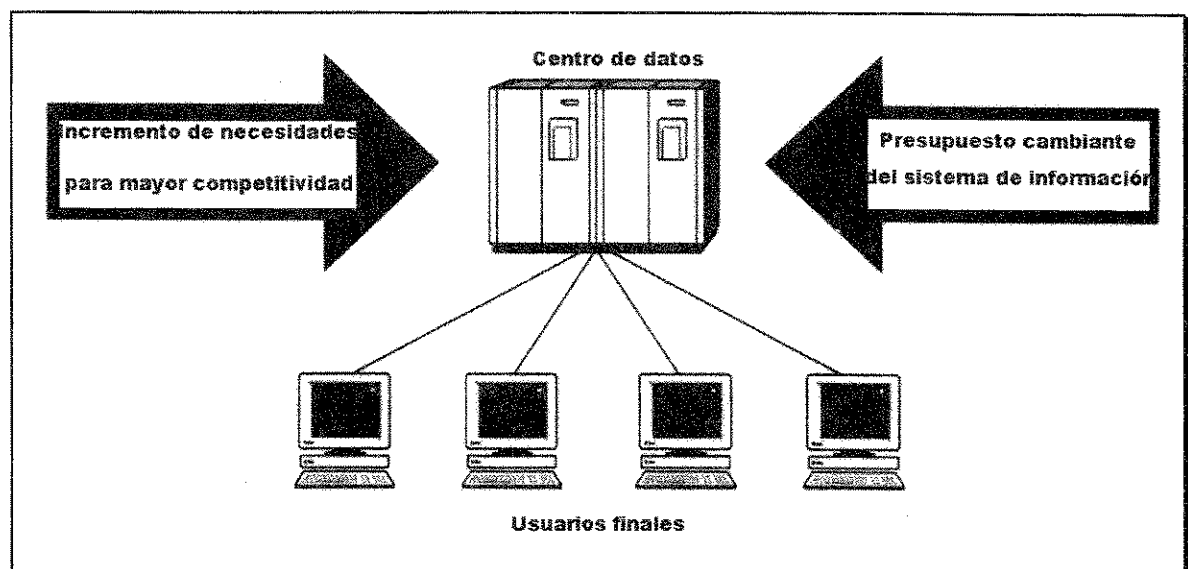


Figura 3.1

3.1. Objetivos económicos.

Antes de iniciar un proyecto de *rightsizing*, primero hay que identificar los objetivos económicos del proyecto. Los objetivos económicos de un proyecto de *rightsizing* varían de compañía en compañía, pero normalmente consiste de uno o más de los siguientes objetivos: *reducción de costos*, *eliminación de costos* y *mejoramiento de las ganancias*.

3.1.1. Reducción de costos.

La reducción de costos involucra disminución de los costos de operación reemplazando los sistemas. Para reemplazar un sistema, se deben de trasladar todas las aplicaciones hacia otro sistema con un costo menor.

Si una organización tiene muchas *mainframes*, reemplazar un sistema involucra la consolidación de las aplicaciones, así como transferirlas de la *mainframe* al nuevo sistema. Por ejemplo, si una organización tiene tres *mainframes*, se pueden transferir las aplicaciones de las tres *mainframes* a un servidor *UNIX* y consolidar las aplicaciones, que no pueden ser transferidas, en dos *mainframes*. Esta estrategia elimina una *mainframe* y la reemplaza con un servidor *UNIX*.

El significado de reducción de costos puede variar, dependiendo si un departamento de la empresa o el centro de datos está tratando de ahorrar dinero. En los departamentos, la reducción de costos significa reducir la dependencia del centro de datos más que reemplazar los sistemas.

Para reducir la dependencia, muchos usuarios han empezado a comprar y administrar sus propios sistemas basados en tecnología *UNIX*, cambiando dramáticamente sus costos. En muchos casos, estos sistemas son utilizados para la toma de decisiones, debido a que el acceso al sistema central de datos es muy limitado.

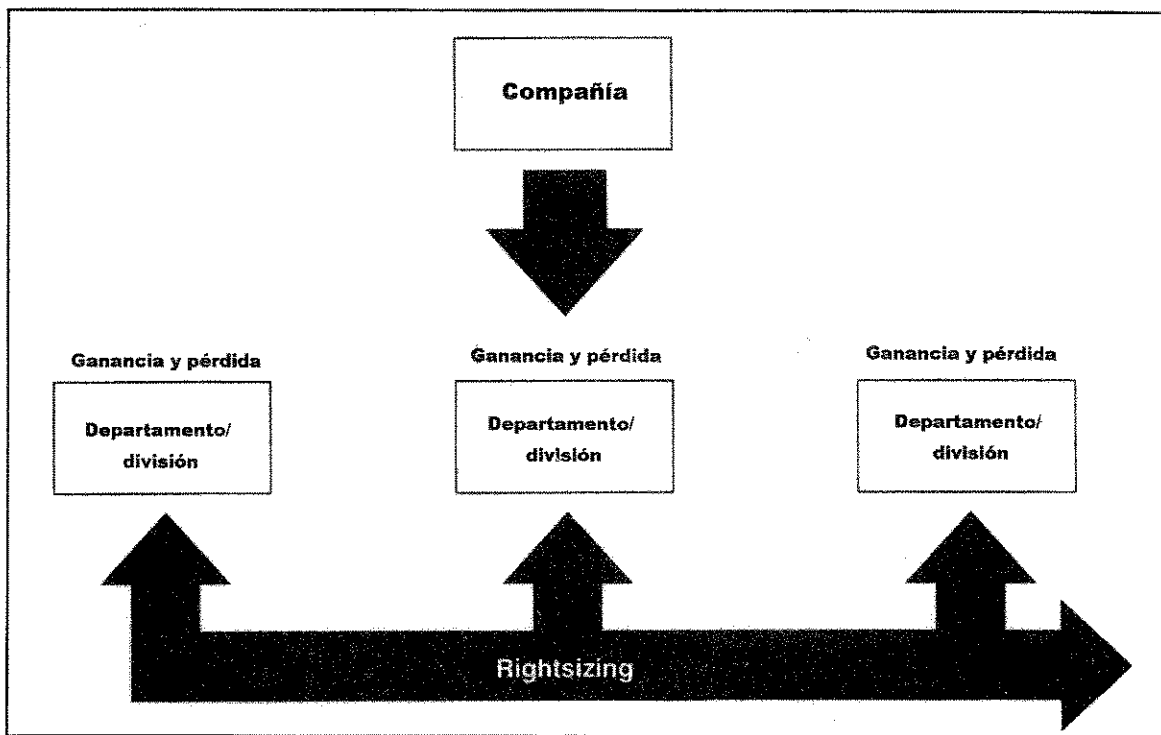


Figura 3.2

En la medida en que el balance en la reducción de costos en los departamentos de la compañía se logra, la reducción de costos en el ámbito corporativo es mejor. **Figura 3.2**

3.1.2. Eliminación de costos.

La eliminación de costos corresponde a la inversión que se debe hacer para comprar computadoras nuevas, de menor costo y trasladar las aplicaciones a estas computadoras, en lugar de comprar un sistema nuevo o hacer una ampliación o modificación al sistema. Hoy en día, muchas compañías están utilizando esta estrategia para mantener los costos de los sistemas dentro de un presupuesto conveniente.

3.1.3. Incremento de las ganancias.

El incremento de las ganancias implica la inversión de nuevos sistemas para que ejecuten aplicaciones competitivas que cambien, no sólo la manera de hacer negocios sino que éstas se ajusten a los procesos de la compañía.

Los objetivos del mejoramiento de las ganancias pueden provocar un incremento en los costos de los Sistemas de Información porque involucra la compra de nuevos sistemas, pero estos costos no son tan significativos cuando se observa el incremento en las utilidades que permiten las nuevas aplicaciones.

Realizar un análisis económico permitirá a la compañía entender, y minimizar dicho incremento.

3.2. Principales factores económicos.

Cuando se realiza un análisis económico, se deben evaluar los siguientes factores que contribuyen al análisis de costo/beneficio del sistema:

- a) *Hardware/Software*
- b) Desarrollo de aplicaciones y mantenimiento
- c) Beneficios de la compañía
- d) Operación y administración del sistema

Se pueden ahorrar costos o alcanzar beneficios en cualquiera de las áreas listadas; sin embargo, al principio es posible que se pase por un período de transición en el cual los costos se incrementan. Los costos del período de transición se realizan mientras la aplicación se vuelve a desarrollar y durante el entrenamiento del personal para las aplicaciones en el nuevo ambiente.

3.2.1. *Hardware/Software.*

El costo de *hardware/software* consiste en el costo de comprar o arrendar el soporte y mantenimiento de los sistemas y programas en un ambiente de

mainframes. A medida en que las compañías se han cambiado de dichos ambientes, se obtiene un ahorro en esas áreas.

En la mayoría de los ambientes de *mainframes*, si el *hardware* y el *software* son comprados, normalmente sufren de depreciación a través de los años, entonces el costo anual es una fracción del precio total. Si la compañía trabaja con arrendamiento, se paga una cuota anual a los proveedores de los productos.

En cualquier caso el costo de procesamiento, la memoria RAM y el espacio en disco es mayor en un ambiente de *mainframes* que en ambientes *UNIX*. Además, los costos de licencias del sistema operativo, la base de datos, los monitores de transacciones y las aplicaciones son más altos en las *mainframes*. Aunque los proveedores de *mainframes* están trabajando agresivamente para disminuir los costos, dicha disminución no se da tan rápido como en los otros ambientes.

3.2.2. Desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.

Se pueden reducir los costos al cambiar las aplicaciones de sistemas con terminales hacia aplicaciones cliente/servidor, al reducir los tiempos de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones. La reducción de costos en esta área no sólo se da para las aplicaciones cliente/servidor, sino también para aplicaciones que son desarrolladas con herramientas de generación de aplicaciones CASE y 4GLs.

Además, se pueden emplear técnicas para desarrollo rápido para desarrollar aplicaciones más rápido, obtener retroalimentación de los usuarios, y revisar las aplicaciones hasta que cumplan con los requerimientos deseados. Como resultado de esto, se pueden ahorrar costos reduciendo el tiempo y el número de personas requeridas para desarrollar las aplicaciones. Quizás lo más importante es, que se puede permitir a la compañía ser más responsable de los cambios en las condiciones del negocio. **Figura 3.3**

3.2.3. Beneficios de la compañía.

Muchas de las compañías han justificado los proyectos de *rightsizing* basándose únicamente en los beneficios que se puedan obtener de la aplicación del proyecto, sin embargo en algunos casos los costos combinados de adquirir, cambiar y administrar el nuevo ambiente son más altos que el costo del ambiente actual.

Las nuevas tecnologías tales como cliente/servidor, interfaces gráficas, multimedia y procesamiento de imágenes permiten a las compañías cambiar, o aplicar reingeniería, a la forma de hacer sus procedimientos y negocios. Los beneficios producidos por estos cambios pueden ser sustanciales, incluyendo un mejor acceso a la información y funcionamiento adecuado de los sistemas de acuerdo a los procesos de la compañía.

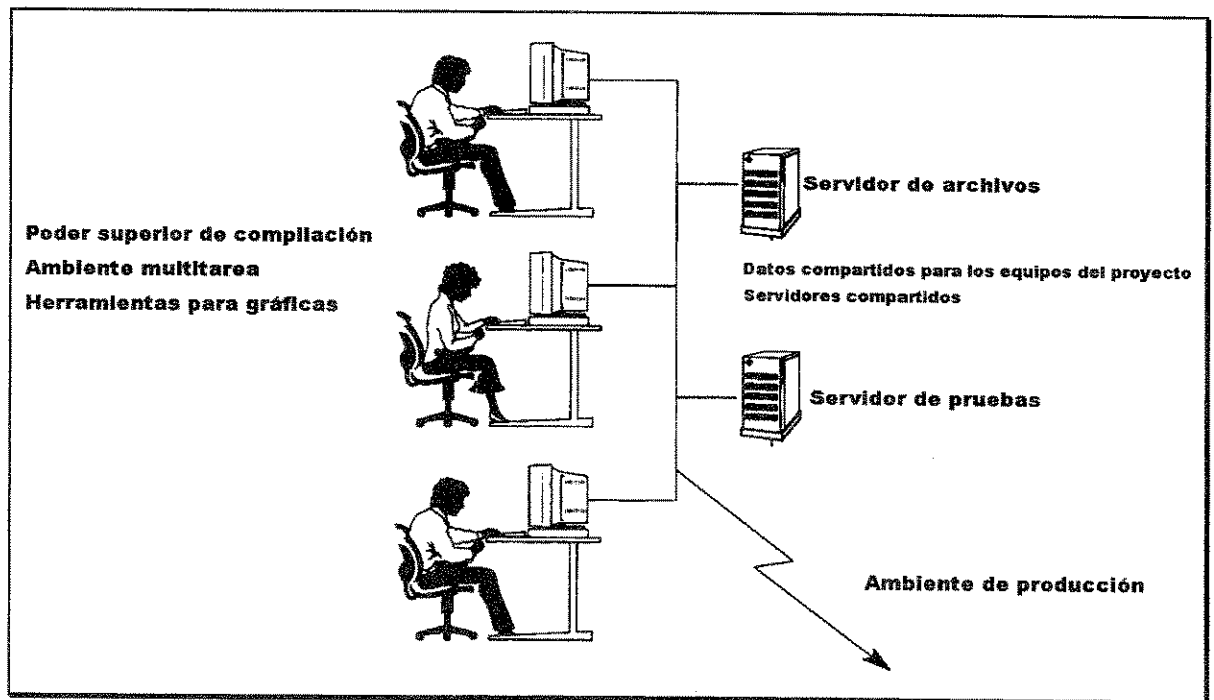


Figura 3.3

Aunque los ambientes centralizados tienen muchas ventajas, normalmente consisten de una sola fuente de datos y procesamiento que varios usuarios deben compartir. De tal manera que los usuarios deben de esperar para el acceso a la información o esperar la ejecución de procesos en lotes. Los ambientes cliente/servidor proveen un acceso más rápido a la información, permitiendo a los usuarios tomar mejores decisiones. **Figura 3.4**

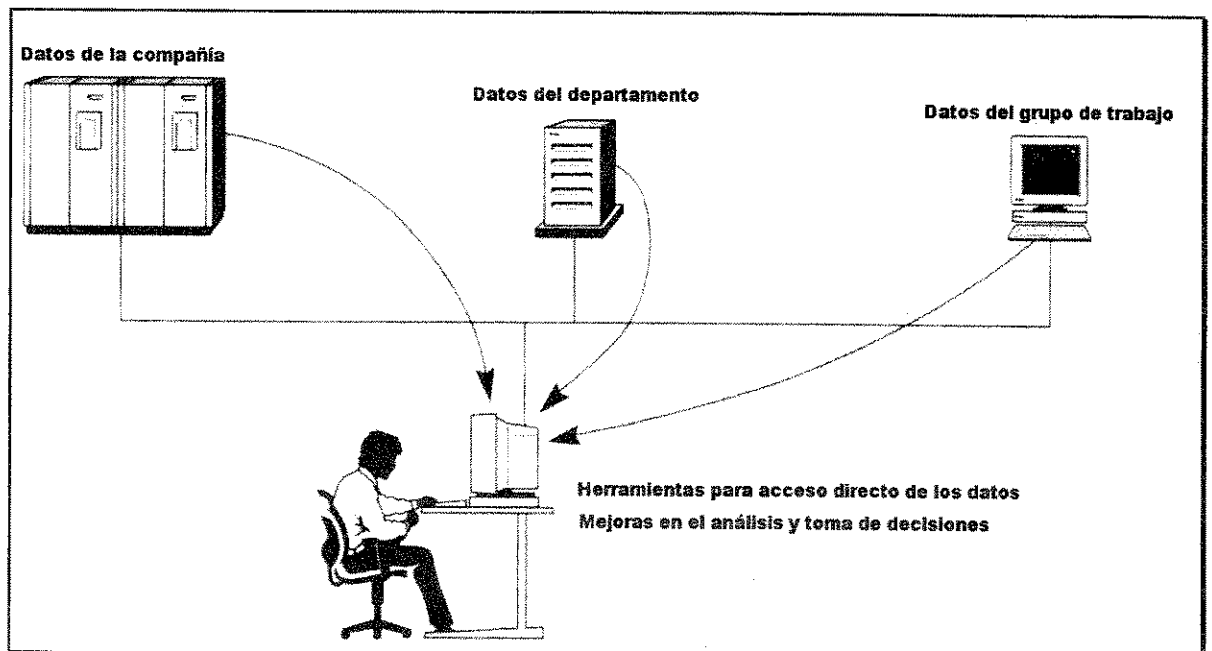


Figura 3.4

Además, muchos procesos de la compañía no cumplen con las necesidades del negocio porque están basados en procedimientos manuales o en tecnologías de información caducadas, o simplemente porque las condiciones del negocio han cambiado.

3.2.4. Operación y administración del sistema.

3.2.4.1. Administración de sistemas centralizados.

Varias compañías han establecido arquitecturas en las cuales una *mainframe* o una *minicomputadora* es reemplazada por servidores que son utilizados de una forma centralizada. Estas compañías trasladan las aplicaciones y los datos a un servidor central para que los usuarios puedan acceder por medio de computadoras de escritorio. En estos ambientes, se reducen los costos de operación y administración.

Si bien la mayoría de sistemas de operativos y aplicaciones de *mainframes* y *minicomputadoras* son costosos, la administración de sistemas *UNIX* resulta menos costosa por las siguientes razones:

- a) Muchas aplicaciones. Cuando se quitan de la *mainframe*, son convertidas de aplicaciones por lotes a aplicaciones en línea, dando como resultado menos trabajo por lotes y menos administración de impresión por que los resultados del trabajo en estos sistemas nuevos normalmente se hace a pantalla en lugar de la impresora.
- b) Debido a que el espacio en disco en los sistemas como *UNIX* es más barato, menos datos tienen que ser obtenidos de las cintas magnéticas de respaldo, dando como resultado que la administración de las cintas sea únicamente para realizar copias de seguridad (Backup).

3.2.4.2. Administración de sistemas distribuidos.

En un ambiente distribuido, la mayoría de las compañías están conscientes que el costo de la administración de estos sistemas se incrementará significativamente. Sin embargo, de la manera en que se logre realizar un plan eficaz para estos ambientes, los costos de administración se reducirán.

Por ejemplo, la mayoría de compañías de hoy en día tienen varias PC's conectadas a *mainframes*. Para obtener la mayor ventaja de las PC's, estas compañías han iniciado su migración de los datos y las aplicaciones a las PCs.

Figura 3.5

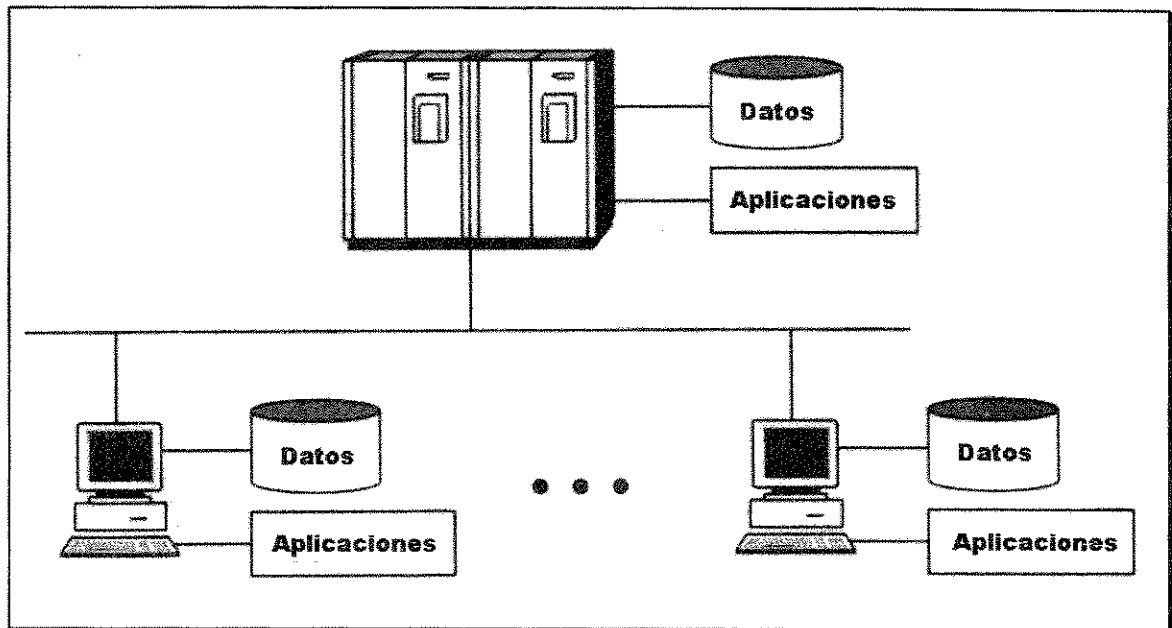


Figura 3.5

Sin embargo, realizar ese cambio crea una arquitectura que es difícil y costosa de administrar. Al realizar la migración de las aplicaciones a las PC's permite a los usuarios obtener los beneficios del procesamiento distribuido, pero cuando las aplicaciones necesitan ser modificadas, cientos de nodos, en lugar de sólo la *mainframe*, necesitan ser modificadas. Al realizar la migración de los datos a las PC's se mejora el acceso a la información, pero cuando se necesita hacer una copia de seguridad, las copias de seguridad se deben realizar a través de cientos de nodos de la red. Además, la seguridad y la integridad de los datos se hace más difícil de administrar. **Figura 3.6**

En esta arquitectura, los datos de la *mainframe* son copiados o movidos permanentemente hacia los servidores de la base de datos. Conectados a estos servidores están las PC's que contienen un espacio suficiente de disco que no es para almacenar datos. Los servidores de bases de datos dedicados permiten a los usuarios el acceso a la información sin tener que compartir el acceso en una *mainframe*. Al mismo tiempo, los costos de administración y seguridad de los datos no se incrementan significativamente por los datos, aun cuando los datos no están centralizados en un único lugar, la centralización en los servidores de base de datos es más fácil de administrar.

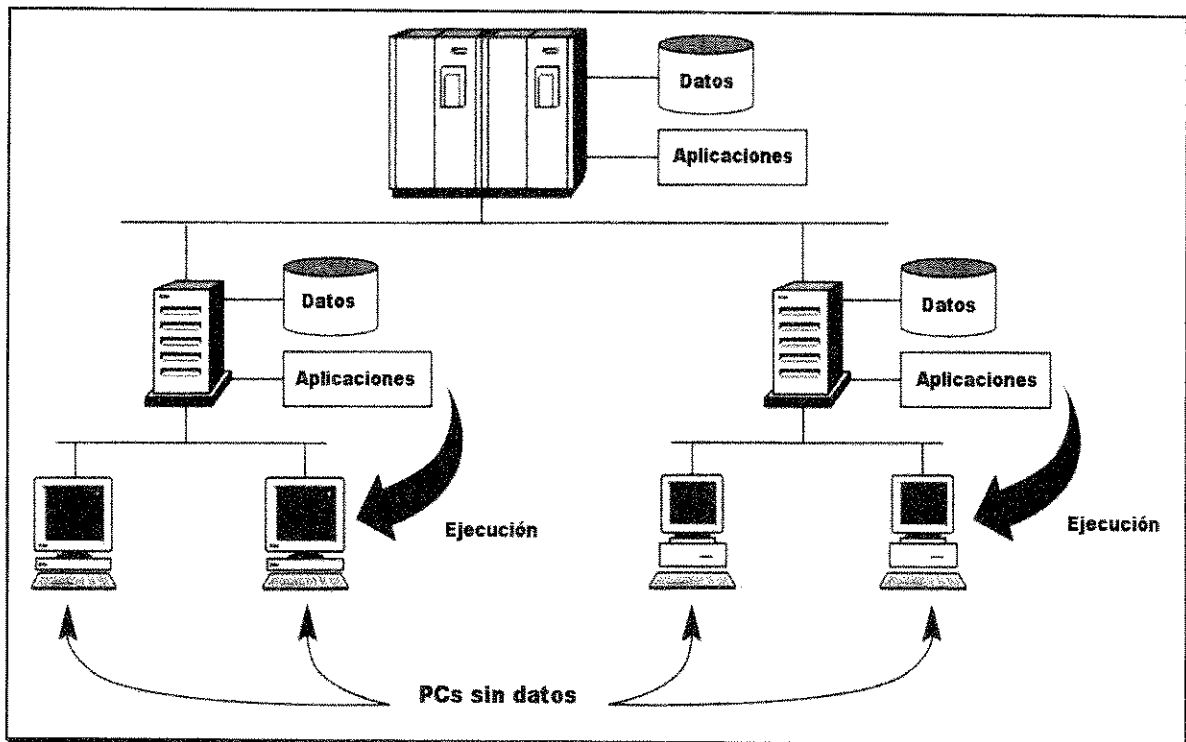


Figura 3.6

Las aplicaciones en esta arquitectura son ejecutadas normalmente en el ámbito de la PC para tomar la mayor ventaja del poder de procesamiento. Sin embargo, las aplicaciones binarias son almacenadas a nivel del servidor, así se reduce el número de puntos de actualización cuando una nueva versión de la aplicación esta disponible.

3.3. Costos de *hardware* y *software*.

3.3.1. Introducción.

El mundo de los sistemas de información está cambiando y así también es la ecuación "personas versus tecnología". En el inicio de la década de los 80's, una estación dedicada para procesador de palabras costaba Q.18,000 o más y colocarla en un escritorio en donde labora una secretaria que ganaba Q.4,800 anuales. El escritorio de un analista estaba equipado con una terminal tonta, la cual era utilizada para compartir tiempo en la *mainframe* gastando cientos de miles de quetzales. En relación con el tiempo de conexión, el tiempo del analista era menos costoso.

Con la introducción de las PC's y las LAN, el costo del equipo versus las personas se ha invertido. Ahora, una compañía puede colocar una poderosa PC con una impresora láser por menos de Q. 18,000 (US\$3,000), mientras que una secretaria ahora gana Q.28,000) o más al año. De la misma manera, el sueldo de

un analista puede exceder fácilmente los Q42,000 al año, mientras que el costo de un nodo en la red puede ser el 10% del sueldo o menos.

Otra tendencia ha surgido en los 90's. Es común ahora que exista, al menos, un procesador por escritorio, como oposición al concepto de compartir un único procesador central de la computadora principal. Más aún, los usuarios de las computadoras en la organización están conectados a muchos sistemas, locales y remotos, vía redes y módem. Redes y aplicaciones cliente/servidor han introducido el concepto de procesamiento compartido, donde el servidor de la red y la estación de trabajo comparten las actividades de procesamiento.

Quizás lo más importante, la revolución de la PC ha entrado a la era de los usuarios que no están especializados en los sistemas de información. Las herramientas de las PC's tales como hojas electrónicas, administradores de bases de datos han hecho que las personas sin ningún entrenamiento especial en programación de computadoras desarrollen y administren algunas partes de sus datos y sus aplicaciones.

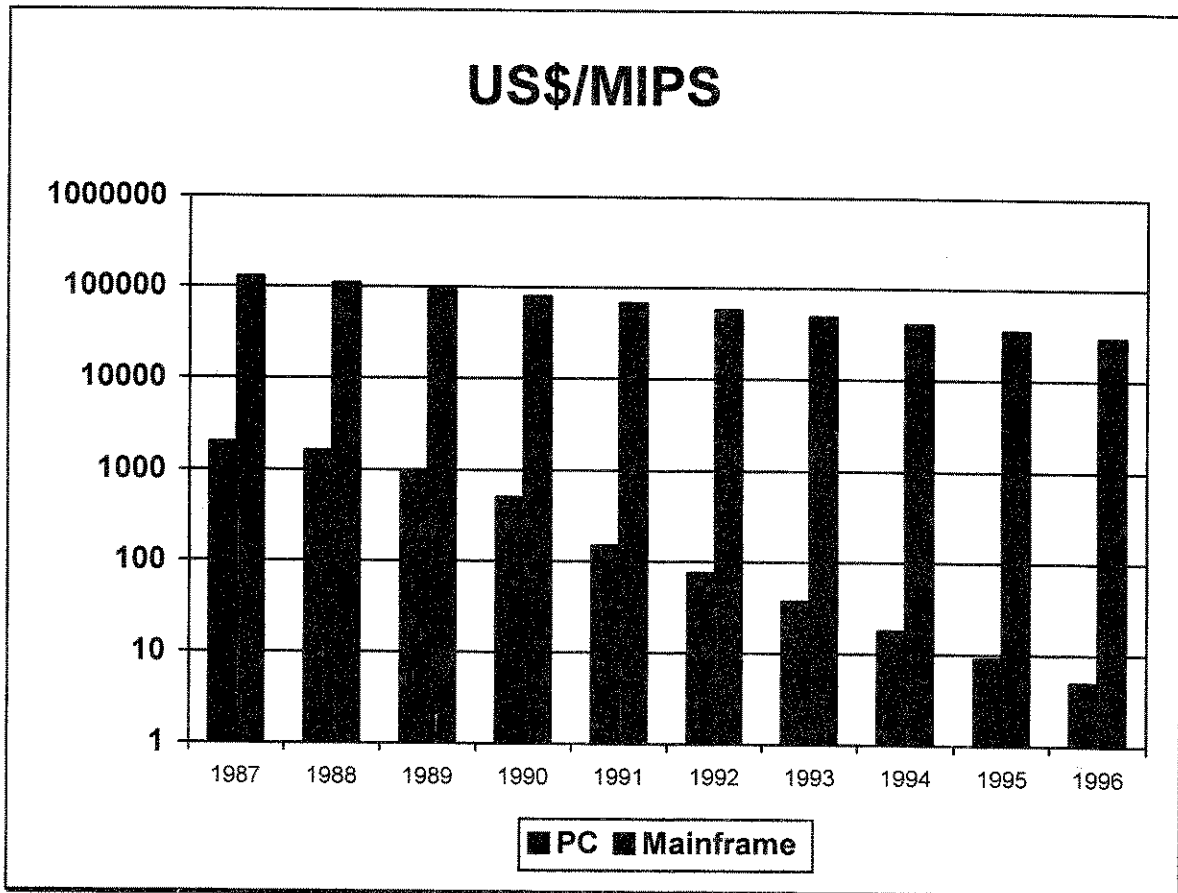
Los departamentos de los sistemas de información tienen mejores oportunidades que nunca sobre la tecnología y las plataformas que ellos instituyeron. Más y más vendedores están ingresando al mercado, y muchos actualmente tienen el concepto de arquitectura de redes abiertas y heterogéneas. Como resultado, las organizaciones pueden seleccionar la mejor herramienta para el trabajo, o las mejores plataformas y productos del mercado.

Los estudios sobre los sistemas de computadoras *mainframes* y las computadoras personales han demostrado que las plataformas sobre PC son más baratas que las de *mainframes*. *Hardware* y *software* cuestan menos para computadoras pequeñas, y los precios bajan casi diariamente.

El impacto de los microprocesadores en el mercado ha sufrido muchas variantes y, por ejemplo, de acuerdo a las mediciones en *MIPS* (Millones de instrucciones por segundo) de los sistemas, en 1980 el costo por un *MIPS* era de US\$250,000, en 1985 el costo bajo hasta \$25,000 y para 1990 ha bajado hasta US\$2,500. Todo este cambio de precios ha sido por los cambios tan rápidos de la tecnología. Y los precios de los microprocesadores continúan bajando. Por ejemplo, el precio de un Intel 33-Mhz 486DX bajó un 37% de diciembre de 1990 a diciembre de 1991. Esto muestra que los costos, a medida que la tecnología avanza, tienden a bajar mucho, y las computadoras de alto poder se encuentran en constante cambio.

Ahora tenemos sistemas basados en procesadores Pentium que están revolucionando los sistemas de redes basados en PC's y procesadores de imágenes que permiten un gran rendimiento a un costo relativamente bajo.

Figura 3.7



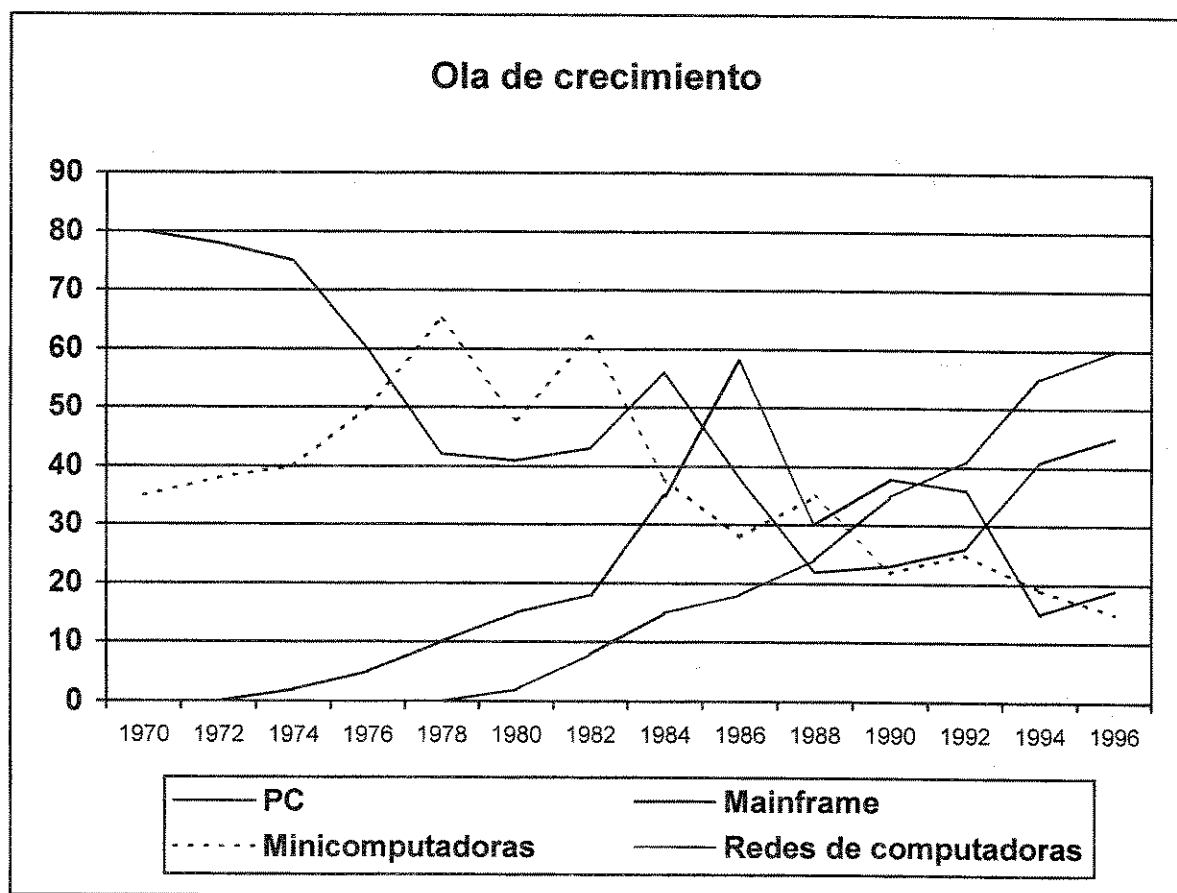
Fuente: InfoWorld, julio 13 de 1996.

Figura 3.7

A la par de este procesador vemos como IBM con su procesador *POWER PC* trata de mejorar el rendimiento de sus sistemas para también producir un gran rendimiento en el mundo de las PC's.

En el campo del procesamiento, los microprocesadores han incrementado en poder un promedio de 35% a 40%. En cada tres años y medio, el rendimiento de los microprocesadores se ha incrementado en cuatro veces, mientras que el rendimiento de las *mainframes* únicamente se ha duplicado.

Con cada generación, los microprocesadores avanzan dos pasos adelante de las *mainframes* en función de rendimiento total. En los inicios de la década de los 80's la diferencia entre las *mainframes* y las *minicomputadoras* era bien grande; ahora casi ha desaparecido. **Figura 3.8**



Fuente: Infocorp, reportes corporativos, 1996.

Figura 3.8

3.3.2. Poder de procesamiento.

De acuerdo con los estudios realizados por las empresas de consultoría Chicago Performance Computing y Boston Digital Consulting Inc., así como otros analistas de la industria, la diferencia en precios del poder de procesamiento continua cambiando rápidamente en las plataformas de microprocesadores, pero no así en las *mainframes*. Esto también está sucediendo con el costo de la memoria y el almacenamiento secundario.

No es de sorprenderse de que en el campo de las *mainframes*, está cada vez más costoso por cada unidad de los sistemas, aunque en algunos casos sean más baratos los componentes. Una manera de visualizar el costo de computación es por el *hardware*. Recientemente, Performance Computing realizó la siguiente tabla de comparación de precios:

Componente	Micro	Mainframe
1 MIPS	US\$ 500 - \$1,000	US\$80,000
1 megabyte RAM	US\$50-\$100	US\$5,000-\$6,000
1 megabyte Disco	US\$2-\$5	US\$8-\$10

Tabla 3.1

También, Computer Support of North America, Inc. recopiló estadísticas en 1995 sobre los costos por *MIPS* en un conjunto de diferentes plataformas, utilizando los sistemas IBM como base de comparación. **Tabla 3.2**

Sistema	US\$ / MIPS
IBM Sistema/38	\$71,000-\$112,000
IBM AS/400	\$55,000-\$106,000
IBM 4381	\$26,000-\$106,000
IBM 3090	\$74,000-\$105,000
386/486/Pentium	\$500-\$4,000
NCR 3600	\$4000

Tabla 3.2

Para aquellos quienes consideran que utilizar *MIPS* para comparar PC's con *mainframes* no es valido, Harry Ellison, Presidente de Oracle Corporation, sugiere comparar el costo de las transacciones realizadas por segundo (*TPS*) en diferentes plataformas. Él considera que ésta es una medida válida, en el momento en el que el mismo programa pueda ser ejecutado y probado en diferentes sistemas.

Cuando se realizó la comparación bajo esas reglas, el costo de *TPS* es por lo menos 20 veces mayor en una *mainframe* tradicional que en un sistema basado en microprocesador.

Ahora, midiendo el tamaño del *hardware* con el tamaño de la aplicación puede resultar en una reducción considerable de costos. Esto permite a la compañía no sólo comprar lo que es necesario para iniciar a resolver el problema, sino deja abierta la opción de conectar o desconectar *hardware* cuando la aplicación así lo necesite. Además, con los nuevos sistemas abiertos, ahorros adicionales pueden ser considerados comprando únicamente lo que es requerido para los primeros 6 o 12 meses de la aplicación y agregando más poder después. Para el tiempo que la compañía necesite realizar una ampliación o modificación al *hardware*, los precios estarán más bajos desde la fecha original de la compra.

3.3.3. Componentes de una red: *hardware*.

La compañía que esté buscando aplicar *rightsizing* en sus aplicaciones para un sistema de red debe estar segura de construir una plataforma base adecuada. Como una regla general, el costo de los sistemas basados en redes es desglosado en diferentes maneras que en un sistema tradicional de *mainframe*. Por ejemplo, en un ambiente clásico de *mainframe*, las terminales conectadas a la computadora central cuestan unos cuantos cientos de dólares. La computadora central, sin embargo, cuesta generalmente varios cientos de miles de dólares.

En un ambiente de red, la computadora personal o estación de trabajo generalmente cuesta de US\$1,200 a US\$5,000. El servidor, en este caso, probablemente cueste menos de US\$30,000.

Para aquellos quienes ya han aplicado *rightsizing* a sus aplicaciones, construir la nueva plataforma involucra conectar un conjunto de piezas. Además de las estaciones de trabajo, la red debe incluir como mínimo un servidor de archivos, un servidor de bases de datos, un servidor de comunicaciones, impresoras y servidores de impresoras, sistema de copia de seguridad (backup) y una fuente de poder ininterrumpible (UPS), el sistema operativo de la red, y el *software* de aplicaciones.

La **tabla 3.3** presenta una muestra de precios para los componentes listados anteriormente.

Componente	50 personas en US\$	100 personas en US\$
File server (incluye memoria, y unidad de tape backup).	\$18,960	\$23,160
Impresoras (1 por cada 10 usuarios)	\$15,000	\$30,000
UPS	\$1,000	\$1,500
Network Sistema Operativo	\$4,000	\$8,000
Utilidades	\$2,000	\$2,000
Comunicaciones	\$2,500	\$2,500
Total Hardware y Sistema Operativo	\$43,460	\$67,160
Costo del File Server por Persona	\$279	\$232

Fuente: Computer Discount Warehouse, abril 1997. <http://www.cdw.com/webpage/catalog.htm>

Tabla 3.3

A menudo el servidor de archivos inicial puede operar como un servidor de base de datos. Esta decisión puede ser tomada al instante o más adelante. El costo de un servidor de base de datos dedicado normalmente es igual al servidor de archivos pero puede variar dependiendo de los requerimientos de procesamiento y espacio de disco.

El costo de las estaciones de trabajo o PC's en una red será diferente de compañía en compañía. Muchas compañías ya tienen PC's las cuales pueden ser agregadas a la red.

3.3.4. Componentes de la red: conexión.

Las redes requieren de accesorios nuevos, tales como cable, concentradores (hubs) y tarjetas de interfaces para red. El costo de estos equipos varían dependiendo del ambiente físico de la oficina y de la topología de la red. Los costos pueden estar entre los US\$150 por equipo conectado hasta US\$1,000.

3.3.5. Componentes de la red: *software*.

Es común que la red tenga dos tipos de aplicaciones instaladas, aplicaciones de negocios y *software* para productividad. La primera, aplicaciones de negocios, trae consigo *software* para apoyar las actividades de negocios. Estas pueden ser compradas o aplicaciones ya creadas de contabilidad, finanzas, manufactura, mercadeo, ventas y otras disciplinas funcionales.

El costo para estas aplicaciones varía dependiendo de la disciplina y de si la aplicación fue comprada o construida en la compañía.

En la mayoría de casos, sin embargo, el costo para este *software* será menor en una red basada en microcomputadoras que en una *minicomputadora* o *mainframe*.

El segundo tipo de aplicaciones instalada en una red es el *software* para productividad. Este incluye *software* para PC que es utilizado como herramientas por los usuarios finales. A menudo, no hay *mainframe* equivalente para este tipo de *software*.

Enseguida, la **tabla 3.4** muestra los costos de *software* para la mayoría de las categorías comunes para la productividad. Muchos de los fabricantes de *software* de la actualidad ofrecen licencias basadas en el número de usuarios simultáneos (o de acceso concurrente), y no en el número total de usuarios de la red.

Aplicación	50 Nodos en US\$	100 Nodos en US\$
Procesador de Palabras	\$7,600	\$15,200
Hoja Electrónica	\$7,600	\$15,200
Correo Electrónico (E-Mail)	\$1,700	\$3,400
Graficadores	\$1,400	\$2,800
Manejadores de Proyectos	\$2,000	\$4,000
Utilidades/Comunicaciones/RDBMS	\$7,600	\$15,200
Total de Software	\$27,900.00	\$55,800.00
Costo total por persona	\$560	\$558

Fuente: Computer Discount Warehouse, abril 1997. <http://www.cdw.com/webpage/catalog.htm> **Tabla 3.4**

En la mayoría de las compañías, *software* adicional para la base de datos es requerido. Los precios pueden variar de vendedor a vendedor, la **tabla 3.5** compara el costo de un administrador de bases de datos relacional (RDBMS) dependiendo si corre en una *mainframe* o en una microcomputadora.

	Micro	Mainframe
Precio de Compra	\$3,500	\$250,000
Mantenimiento Anual	15%	15%

Fuente: GBM de Guatemala, marzo 1997. **Tabla 3.5**

3.3.6. Mantenimiento de la red.

La necesidad de mantenimiento es un factor mayor en el ambiente LAN que en el ambiente de las *mainframes* y microcomputadoras. Los costos, sin embargo, son significativamente menores.

La **Tabla 3.6** muestra una estimación de los costos de actualización, reparación y suministros.

Costo anual por usuario en US\$	
Mantenimiento de <i>software</i>	\$250
Reparación de <i>hardware</i>	\$15
Suministros	\$50
Otros costos (estimados)	\$50
Mantenimiento total, por persona	\$365

Fuente: *Computer Discount Warehouse*, abril 1997. <http://www.cdw.com/webpage/catalog.htm> **Tabla 3.6**

La corporación debe encontrar un contrato grande fuera de la compañía para el servicio de mantenimiento. La mayoría de empresas que se dedica a estos servicios ofrecen mantenimientos preventivos y correctivos que proporcionan mejor control sobre la red.

La mayoría de empresas fabricantes de *software* están ofreciendo constantemente nuevas versiones mejoradas de sus productos por cantidades menores al precio de lista para los usuarios que tienen una versión anterior. Aún cuando algunos de los vendedores de *software* no ofrecen esto, existen otras empresas que si ofrecen estos servicios.

3.3.7. Sistema propietario.

Mientras que algunas empresas de consultoría creen que una red de microcomputadoras es la mejor opción para una plataforma general, existen compañías que prefieren la familiaridad y el confort de una versión pequeña de su *mainframe*. Por esta razón, es necesario observar los costos comparativos de instalar una IBM AS/400 como la plataforma base.

En la mayor parte, la configuración que se muestra a continuación es comparable en capacidad y eficiencia que la presentada anteriormente con una red de microcomputadoras.

Los precios sugeridos fueron dados por IBM, con el entendimiento que será una plataforma general para la automatización de una oficina y procesamiento de base de datos para una aplicación más complicada como un sistema de contabilidad integrado. IBM no presentó los precios por módulos individuales de *hardware* y *software*, sino como parte integrada en la unidad AS/400 y el sistema

operativo. Se debe considerar, también, que los precios pueden variar dependiendo del vendedor o de la instalación real del sistema.

3.3.7.1. Sistema propietario: *hardware*.

El siguiente modelo de 50 usuarios es el AS/400 E35, el cual es considerado como el menor en escala de su familia. Está configurado con 16 megabytes de RAM y 2.1 gigabytes de DASD (almacenamiento). La unidad de 100 usuarios es el modelo E45, configurado con 32 megabytes de RAM y 2.1 gigabytes de DASD. Almacenamiento secundario adicional es recomendado para un número grande de usuarios; el precio aproximado es de US\$27,000 por cada 1.8 megabytes de DASD.

Las estaciones de trabajo, que no están incluidas en la **tabla 3.7** de precios, pueden ser PC's o terminales tipo ASCII, o la combinación de ambas. La comunicación entre estaciones de trabajo se asume que se realiza con algún controlador especial. El precio puede incrementarse si las PC's están conectadas en una red tipo anillo (token ring), o una conexión con par trenzado.

Componente	50 Personas en US\$	100 Personas en US\$
AS/400 Servidor de archivos (incluye memoria, almacenamiento, y <i>tape backup</i>) UPS, sistema operativo, utilidades, Módem y comunicaciones.	\$65,000	\$100,000
Impresoras (1 por cada 10 usuarios)	\$15,000	\$30,000
Total de <i>hardware</i> y <i>software</i>	\$80,000	\$130,000
Costo por persona del servidor	\$1,600	\$1,300

Fuente: GBM. Precios de AS/400, 1997.

Tabla 3.7

3.3.7.2. Sistema propietario: *software*.

Los costos de *software* son presentados en la **tabla 3.8**. Se incluye una hoja electrónica, *Office Vision* que posee correo electrónico y preparación de documentos, una administrador de consultas (Query), y una base de datos integrada.

IBM no ofreció los precios para graficadores y administradores de proyectos; si esas aplicaciones fueran requeridas, el costo total del sistema sería muy alto.

Aplicación	50 Nodos en US\$	100 Nodos en US\$
Procesador de Palabras		
Hoja electrónica		
Correo electrónico (<i>E-Mail</i>)		
Base de datos		
<i>Query</i>		
Utilidades/ Comm/ Otros		
Total de <i>software</i>	\$25,000	\$45,000
Costo por persona	\$500	\$450

Fuente: GBM. Precios de AS/400. 1997

Tabla 3.8

3.3.7.3. Sistema Propietario. Mantenimiento y soporte.

El AS/400 incluye un año de garantía. Después de pasado ese tiempo, el comprador debe pagar mensualmente por el mantenimiento del *hardware* cuotas de aproximadamente US\$460. El sistema operativo y versiones nuevas de *software* deben incrementar esos cargos.

Comparando los costos de un AS/400 y un sistema *mainframe*, IBM ha determinado que una significativa cantidad de dinero puede ser ahorrada no sólo en costos de *hardware* y *software*, sino que en costos de personal también. IBM sugiere que la tercera parte de las personas necesitadas para el funcionamiento y soporte de una *mainframe* pueden dar soporte a un AS/400. Más aún, una compañía que aplica *rightsizing* de una *mainframe* a un AS/400 puede esperar recuperar su inversión inicial en 2 o 3 años.

3.3.8. Red vrs sistema propietario.

Los precios presentados en las partes anteriores para los sistemas abiertos de redes y el sistema propietario representan una plataforma simple de propósito general. Los precios para una configuración más específica pueden diferir significativamente, dependiendo de la complejidad del sistema y de las aplicaciones.

Sin embargo, cuando se comparan las plataformas con las mismas capacidades y habilidades, el sistema propietario costará considerablemente más que el sistema abierto de red.

Algunos de los costos tangibles pueden ser identificados y estos pueden hacer que el sistema propietario sea más caro:

- Software Los paquetes comerciales de los sistemas propietarios tienen altas cuotas de licencia y mantenimiento. Además, existen pocos vendedores independientes de *software* que proporcionan productos para esos sistemas,

dando como resultado las pocas alternativas para la compra de aplicaciones. Por ejemplo, en el caso del AS/400, los compradores pagan un alto precio, por usuario, para aplicaciones de *software* con menor funcionalidad que si pagara por las aplicaciones más robustas en un ambiente LAN. Aún más, crear *software* que es desarrollado en la compañía puede ser muy costoso, por el número limitado de herramientas de desarrollo y lenguajes.

- Hardware Gracias a la naturaleza cerrada de un sistema propietario, existe a menudo un único fabricante que provee el *hardware* para estos ambientes. Esta situación virtual de monopolio conlleva a los precios altos y escasas opciones. Por ejemplo, agregar capacidad de almacenamiento en el AS/400 cuesta US\$27,000 por 1.8 megabytes. Redes de microcomputadoras ofrecen por el mismo monto de almacenamiento una cuarta parte de ese costo.
- Soporte y mantenimiento De nuevo, los escasos proveedores de estos sistemas conllevan a precios altos para estas funciones. Además, las habilidades especializadas requeridas para operar y dar soporte a un sistema propietario produce un incremento en los costos de personal.

Existen otros costos intangibles a considerar cuando se está tratando de comparar diferentes plataformas. Los sistemas propietarios tienen menos flexibilidad para integrarse con una gran variedad de nuevas tecnologías, tales como procesamiento de imágenes, multimedia, o comunicaciones móviles. Más aún, son más difíciles de conectar con otros sistemas para compartir o intercambiar datos. Por ejemplo, el sistema AS/400 es la máquina más difícil para integrarla en una red de una corporación.

Los sistemas propietarios dependen de un vendedor, con pocos proveedores, los avances tecnológicos están limitados. Si el vendedor falla satisfacer las necesidades de sus clientes, el cliente sufre las consecuencias. En casos extremos, el vendedor del sistema puede tomar a sus clientes a la calle de la soledad. Realizar un cambio a otro sistema trae consigo enormes costos.

La experiencia de muchas empresas en el campo de los sistemas propietarios ha sido que cuando desean aplicar *rightsizing* a una *mainframe*, han evaluado sistemas como el AS/400 y otros, y han llegado a la conclusión de eliminar esa alternativa debido a los procesos largos de conversión de las aplicaciones, escasa existencia de *software*, y lo costoso de hacer una ampliación al sistema más adelante.

En cambio, un sistema abierto proviene de una industria grande de estándares y tiene mucho más proveedores. La competencia por el negocio ayuda a bajar los precios. La tecnología avanza más rápidamente en este mercado compartido por varios proveedores.

Al final, todos concluyeron que para escoger una plataforma para largo plazo la alternativa es una red de sistema abierto.

3.3.9. Personal técnico.

Del personal técnico, también existen oportunidades para ahorrar dinero. Estudios han demostrado que en la mayoría de los casos, pocas personas son necesarias para dar soporte a sistemas pequeños. Antes de un proyecto de *rightsizing*, una empresa empleaba 72 personas en el equipo de consultoría. Este número fue reducido a 20 después de que los nuevos sistemas estaban montados. En la misma forma, otra empresa norteamericana, Borg-Warner Corporation fue capaz de reducir su equipo a un 40% después de aplicar *rightsizing* de una IBM 4341 a una red de área local. Quizá algo más importante que eliminar gente de sus posiciones sea la oportunidad de cambiar el foco central del equipo del sistema de información. Operaciones en el ámbito bajo ya no son necesarias. Un administrador de un sistema de información reportó que su equipo cambio de estar "mimando" al sistema, a jugar un rol más técnico.

Veamos, ¿qué puede esperar una compañía al pagar por un equipo completo de personas para soportar un sistema de red? Por supuesto, existen varios rangos de pago, dependiendo de las responsabilidades de cada posición, la educación del empleado y su nivel de habilidad, la localización de la compañía, y otros factores.

La **tabla 3.9** presenta los salarios promedio para el equipo de trabajo de una red de área local.

Posición	Responsabilidades	Experiencia	Salario/año en quetzales
Técnico <i>hardware</i>	Reparador de PC's Instalación memoria, drives, <i>upgrades</i> , etc.	1 + años	18,000-20,000
		4 + años supervisor	21,000-26,000
Soporte <i>software</i>	Intalación:paquetes, optimización,compatibilidad, Control de licencias, asisten- te y entrenador de usuarios. Evaluador de productos.	1 + años	19,000-23,000
		4 + años supervisor	25,000-30,000
Asistente de Analista	Soporte de los programas más populares.	1 + años	25,000-30,000
Administrador red Nivel I	Set up, instalar, mantener LANs. Operación diaria, Agregar / eliminar usuarios, derechos, seguridad, proble- mas, mantenimiento.	3 + años	40,000-50,000

Administrador red Nivel II	Conexiones, diseño, dirección. Administrador de proyectos, manejar múltiples LANs.	5 + años	55,000-65,000
----------------------------	--	----------	---------------

Fuente: Reporte promedio de salarios. Profesionales Consultores Asociados. 1996

Tabla 3.9

Los salarios en el campo de las PC's se han visto incrementados en los últimos años y han logrado alcanzar el nivel de los salarios de las personas que se dedican al negocio de las *mainframes*.

En contraste, un sistema de *minicomputadoras* como un sistema propietario IBM AS/400 necesita otro tipo de soporte. Dependiendo del tamaño del sistema, las posiciones diferentes y el número de personas serán requeridos. Por ejemplo, un operador es recomendado por cada instalación de un AS/400. Sin embargo, un operador puede controlar hasta 3 o 4 AS/400 dependiendo de las características de los sistemas y de las necesidades de cada uno. Además, es necesario tener operadores para controlar las cintas, los discos, etc. del sistema de *mainframe*, que en una LAN no son necesarios más que el administrador de la red.

La **tabla 3.10** muestra los salarios de las personas involucradas en el trabajo de un sistema de *mainframe* como el AS/400 de IBM.

Posición	Responsabilidad	Experiencia	Salario/Año en quetzales
Operador	Realizar backups, programación mínima, monitorear el sistema.	1 + años en el mercado.	14,000-18,000
Admon. del sistema	Set up, instalar, mantenimiento Usuarios de las estaciones de trabajo, operación diaria, agregar y eliminar usuarios, etc.	3 + años	50,000-65,000
Programador	Desarrollo de aplicaciones, escribir código nuevo, etc.	3 + años	25,000-30,000
Analista/Programador	Diseño y desarrollo de aplicaciones. Nuevo código	3 + años	35,000-40,000
Analista de Sistemas	Diseñar aplicaciones, líder de proyectos y tareas.	3 + años	40,000-45,000

Fuente: Salarios de sistemas propietarios. GBM de Guatemala, 1996.

Tabla 3.10

Posiciones que son comunes en todas las plataformas son los programadores, analistas/programadores, y analistas de sistemas. Estas personas son responsables del desarrollo, integración, y mantenimiento de las aplicaciones. Para una gran corporación con sistemas de computación heterogéneos, un especialista en comunicaciones es necesario.

Un administrador del sistema es necesario para crear usuarios, y otras cosas. Ayudantes del administrador y maestros deben ser contratados para poder dar soporte a los usuarios y al sistema. Como puede ver las habilidades y el conocimiento en los productos son tópicos diferentes para cada una de las plataformas estudiadas con anterioridad.

3.4. Costos de transición.

Debido a que es necesario alcanzar un justificar los costos a los que se incurren con el proyecto de *rightsizing*, las preguntas deben ser:

- ¿Cuánto beneficio puede esperar la compañía?
- ¿Cuánto tiempo se tomará?
- ¿Qué inversión es necesaria?

En otras palabras, ¿cuál es la curva de costo/beneficio a través de la duración del proyecto?

Inicialmente, mientras el nuevo sistema está siendo implementado o el sistema antiguo está siendo migrado, los costos se incrementan. Una inversión en el proyecto es necesaria durante este período de transición. Una vez el nuevo sistema está completado, los costos comienzan a disminuir. El tiempo necesario para resarcir la inversión inicial en el proyecto es llamado *período de recuperación de la inversión*. Después de este período, el ahorro resultante constituye la recuperación del proyecto. La siguiente figura muestra la curva de análisis de costo/beneficio que las compañías han experimentado en el proyecto de *rightsizing*. **Figura 3.9**

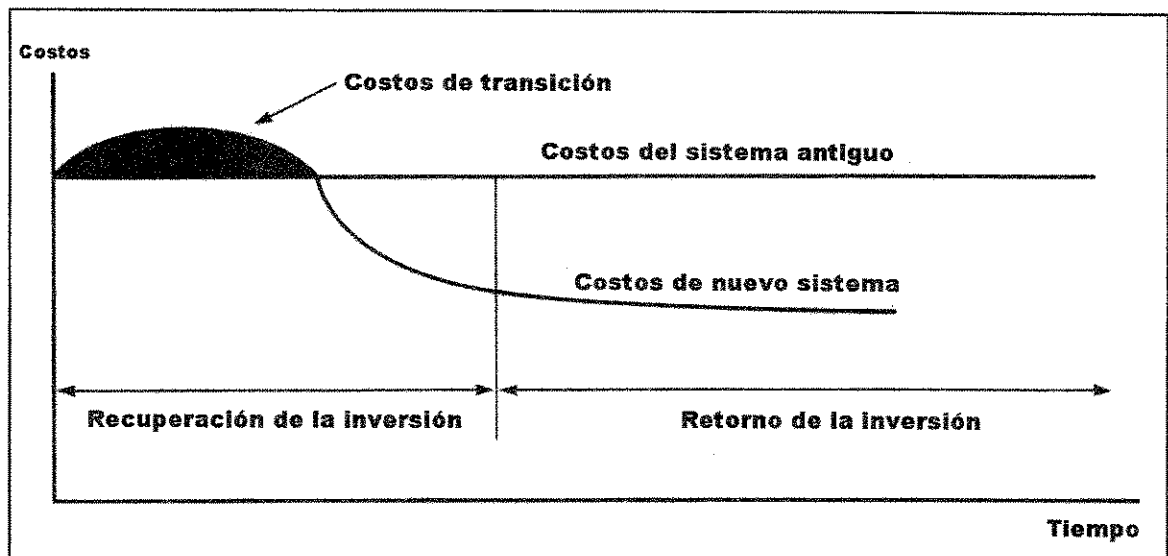


Figura 3.9

La siguiente lista muestra los principales costos de transición para el cual es necesario planificar y administrar correctamente:

- Adquirir *hardware/software* nuevo
- Eliminar el equipo antiguo
- Migrar/rehacer las aplicaciones
- Entrenamiento de los usuarios
- Operaciones en paralelo del sistema nuevo con el sistema antiguo

La administración del tamaño de los costos durante el período de transición es un factor crítico para alcanzar los beneficios, especialmente para los proyectos nuevos en los cuales se está tratando de ganar la confianza y aceptación de la tecnología nueva. Una de las claves para administrar efectivamente los costos de transición consiste en seleccionar cual de las aplicaciones se migrará y que sistema se eliminará.

Resulta conveniente seleccionar proyectos con un período corto de retorno de inversión para que los resultados del mismo se obtengan más rápido. Una vez el primer proyecto ha sido aprobado con éxito, las compañías seleccionaran otros proyectos a largo plazo.

3.5. Modelo de análisis de costo/beneficio.

A continuación se describe un modelo costo/beneficio para poder realizar un análisis cuando se realiza un proyecto de *rightsizing*. El objetivo de este modelo consiste en realizar una análisis comparativo de todos los costos y beneficios relevantes del sistema actual y del sistema propuesto.

Este modelo está dividido en cuatro secciones:

- a) Costos del sistema actual
- b) Costos del nuevo sistema
- c) Beneficios de la compañía
- d) Análisis económico

3.5.1. Costos del sistema actual.

Los costos del sistema actual involucran todos los costos incurridos por funcionamiento y administración del mismo. Al completar la descripción de los costos, se debe llenar todos los costos que son relevantes para el nuevo ambiente, comenzando con el año actual como año 1 y continuando los demás años. Normalmente, este tiempo será de tres a cinco años.

- **Costos anuales de *hardware*.** Se deben incluir todos los costos relacionados con aquellos sistemas que serán reemplazados o migrados. Los costos se dividen en categorías, y para cada categoría se identifican dos tipos de costos:

1. Costos de propiedad. Se incluye el costo de compra o alquiler del equipo de computación. Esto incluye cualquier ampliación o equipo adicional que se compre durante el período de análisis. Si el equipo es comprado, se debe escribir ese costo. Si el equipo es alquilado, se debe escribir el costo anual del alquiler.
 2. Costo de mantenimiento. Se incluye el costo de mantenimiento anual del equipo.
- **Costos anuales de *software*.** Se deben incluir todos los costos relacionados con el *software* de los sistemas involucrados en el proyecto de *rightsizing*. Se debe incluir los costos de compra y mantenimiento del *software*.
 - **Costos anuales de desarrollo.** Se deben incluir todos los costos relacionados con el desarrollo de nuevas aplicaciones o mantenimiento de las aplicaciones existentes. Esta categoría está dividida en dos tipos: costos de desarrollo del personal de la compañía y los costos de desarrollo de personal de empresas de desarrollo que han sido contratadas por la compañía.
 - **Costos anuales de operación.** Se deben incluir todos los costos de operación y administración. Se deben incluir los costos de consultoría y entrenamiento.

3.5.2. Costos del nuevo sistema.

Los costos del nuevo sistema involucran todos los costos que son relevantes para el nuevo ambiente, iniciando con el año actual como año 1 y continuando a través de los años que se espera dure el nuevo sistema.

- **Costos anuales de *hardware*.** Se deben incluir todos los costos que se van a incurrir con los nuevos sistemas.
- **Costos anuales de *software*.** Se deben incluir todos los costos que se van a incurrir con el *software* del nuevo sistema. Se debe incluir los costos de compra y mantenimiento del *software*.
- **Costos anuales de desarrollo.** Se deben incluir todos los costos que se van a incurrir con el desarrollo de nuevas aplicaciones o mantenimiento de las aplicaciones existentes. Esta categoría está dividida en dos tipos: costos de desarrollo del personal de la compañía y los costos de desarrollo de personal de empresas de desarrollo que han sido contratadas por la compañía.
- **Costos anuales de operación.** Se deben incluir todos los costos de operación y administración para el nuevo sistema. Se deben incluir los costos de consultoría y entrenamiento.
- **Costos anuales de transición.** Se deben incluir todos los que no han sido cubiertos en el modelo. Los costos de transición tales como compra de *hardware/software* nuevo, operaciones de sistemas en paralelo y entrenamiento deben aparecer. Se deben incluir también los siguientes costos:
 1. Entrenamiento de los usuarios finales en el nuevo sistema.
 2. Depreciación de los sistemas que no han sido totalmente depreciados y que van a ser eliminados.

3. Cuotas de alquiler de los sistemas que van a ser reemplazados pero que no se han terminado de pagar sus alquileres.
4. Otros servicios de consultoría que no han sido cubiertos en otra parte, tales como planeación de la arquitectura o diseño.

3.5.3. Beneficios de la compañía.

Se deben incluir todos los beneficios que se han derivado de la operación del nuevo sistema. Estos beneficios pueden resultar del incremento en los ingresos, reducción en los costos de operación del negocio, o ambos.

Los beneficios de la compañía son los más difíciles de cuantificar, pero puede ser la razón más importante para implementar los nuevos sistemas. Por eso, se debe desarrollar el método más efectivo para cuantificar esos beneficios.

Se deben identificar, primero, aquellos procesos del negocio que estarán más afectados por el nuevo sistema. Trabajar con los usuarios finales, para determinar el camino apropiado para medir los efectos positivos que el nuevo sistema tendrá en la compañía.

3.5.4. Análisis económico.

Se debe realizar un análisis económico para determinar los efectos netos del nuevo sistema, determinando el flujo de efectivo anual y midiendo los resultados y períodos de recuperación de la inversión. **Figura 3.10**

Se calcula el flujo de efectivo neto anual restando los costos del nuevo sistema de los costos del sistema actual (**Figura 3.11**) y luego, sumando los beneficios obtenidos. **Figura 3.12**. Un resultado positivo representa el ahorro neto en un año dado, y un resultado negativo representa la pérdida neta. **Figura 3.13**

El modelo emplea un flujo de efectivo descontado para representar el factor en el valor del dinero en el tiempo. Se debe utilizar el costo del capital de la compañía como un porcentaje de descuento, utilizando ese factor para convertir el flujo efectivo futuro a su valor actual.

Al final, el modelo emplea varias técnicas de análisis financiero para determinar el valor de retorno del proyecto:

- Valor presente
- Porcentaje de retorno
- Retorno de la inversión
- Período de recuperación de la inversión

Utilizando una o más de estas técnicas, se podrá determinar si el proyecto de *rightsizing* propuesto es atractivo financieramente para la compañía.

Costos actuales

Costos de propiedad del sistema actual					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos anuales de hardware					
Mainframes/minicomputadoras/servidores					
Mantenimiento					
Terminales/PC's/Estaciones de trabajo					
Mantenimiento					
Subsistemas de discos					
Mantenimiento					
Cintas y otros dispositivos de almacenamiento secundario					
Mantenimiento					
Impresoras/periféricos/controladores					
Mantenimiento					
Comunicación de datos/redes					
Mantenimiento					
Recargos					
Otros					
Subtotal de hardware					
Costos anuales de software					
Sistemas operativos y utilidades					
Mantenimiento					
Base de datos y monitores de transacciones					
Mantenimiento					
Herramientas para administración de sistemas					
Mantenimiento					
Aplicaciones					
Mantenimiento					
Herramientas para desarrollo					
Mantenimiento					
Otros					
Subtotal de software					
Costos anuales de desarrollo					
Personal del equipo de desarrollo de aplicaciones de la compañía					
contratado					
Personal del equipo desarrollo de aplicaciones existentes de la compañía					
contratado					
Consultoría					
Entrenamiento					
Subtotal de desarrollo					
Costos anuales de operación					
de la compañía					
contratado o outsourced					
Comunicación de datos/redes de la compañía					
contratado o outsourced					
Consultoría					
Entrenamiento					
Recursos					
Producción normal					
Recuperación de desastres o backup					
Modificación de recursos					
Utillerías					
Suministros					
Otros					
Subtotal de operación					
Costo total del sistema actual					

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

Figura 3.10

Costos nuevos

Costos de propiedad del sistema nuevo					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos anuales de hardware					
Mainframes/minicomputadoras/servidores					
Mantenimiento					
Terminales/PC's/Estaciones de trabajo					
Mantenimiento					
Subsistemas de discos					
Mantenimiento					
Cintas y otros dispositivos de almacenamiento secundario					
Mantenimiento					
Impresoras/periféricos/controladores					
Mantenimiento					
Comunicación de datos/redes					
Mantenimiento					
Recargos					
Otros					
Subtotal de hardware					
Costos anuales de software					
Sistemas operativos y utilidades					
Mantenimiento					
Base de datos y monitores de transacciones					
Mantenimiento					
Herramientas para administración de sistemas					
Mantenimiento					
Aplicaciones					
Mantenimiento					
Herramientas para desarrollo					
Mantenimiento					
Otros					
Subtotal de software					
Costos anuales de desarrollo					
Personal del equipo de desarrollo de aplicaciones de la compañía contratado					
Personal del equipo desarrollo de aplicaciones existentes de la compañía contratado					
Consultoría					
Entrenamiento					
Subtotal de desarrollo					
Costos anuales de operación					
de la compañía contratado o outsourced					
Comunicación de datos/redes de la compañía contratado o outsourced					
Consultoría					
Entrenamiento					
Recursos					
Producción normal					
Recuperación de desastres o backup					
Modificación de recursos					
Utilerías					
Suministros					
Otros					
Subtotal de operación					
Costos anuales de transición					
Entrenamiento de usuarios finales en sistema nuevo					
Despreciaciones					
Cuotas de alquiler					
Consultoría					
Otros					
Subtotal de transición					
Costo total del nuevo sistema					

Beneficios

Beneficios de la compañía					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>Contribución de los ingresos al negocio</i>					
Tiempo de mercado mejorado					
Servicio al cliente mejorado					
Productividad en ventas incrementada					
Inventarios de reorden mejorado					
Nuevos productos y servicios					
Otros					
Subtotal de los ingresos					
<i>Reducción de costos del negocio</i>					
Reducción del personal de los deptos.					
Reducción de los gastos de los deptos.					
Reducción de transporte y viajes					
Reducción de los costos de desarrollo de los productos					
Reducción de costos en las entregas					
Otros					
Subtotal de la reducción de costos					
Total de los beneficios del sistema					

Resultados

Análisis económico					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo total anual del sistema actual					
Hardware					
Software					
Desarrollo					
Operación					
Total del sistema actual					
Costo total anual del sistema nuevo					
Hardware					
Software					
Desarrollo					
Operación					
Transición					
Total del sistema nuevo					
Ganancia/perdida anual total					
Hardware					
Software					
Desarrollo					
Operación					
Transición					
Costo de ahorro y pérdida					
Total de beneficios					
Pérdida/ganancia total					
Acumulado neto pérdida/ganancia					
Descuento neto pérdida/ganancia					
Acumulado descuento neto pérdida/ganancia					

Capítulo 4

4. Implementación del proyecto de *rightsizing*.

Una vez se han identificado las oportunidades del *rightsizing* y se ha justificado los costos de implementación, el próximo paso consiste en iniciar el proyecto de *rightsizing*.

4.1. Administración del proceso del *rightsizing*.

En cualquier proyecto de *rightsizing*, la administración del proceso debe tener especial atención para cada una de las fases del mismo. Los tres elementos claves para la administración son comunicación, documentación y comparación entre las metas cumplidas y los objetivos definidos. **Figura 4.1**

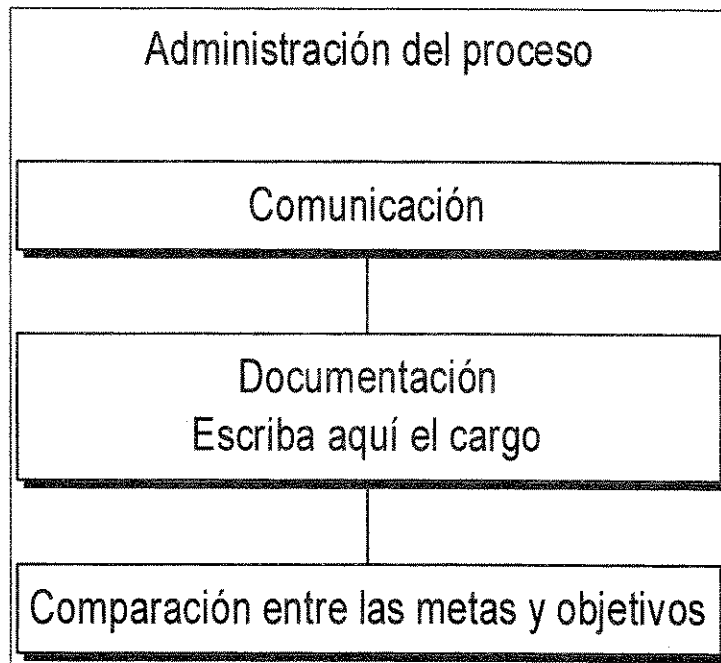


Figura 4.1

4.1.1. Comunicación.

Debido a que el proceso de *rightsizing* tiene un impacto profundo en cualquier organización, es importante mantener una comunicación abierta y directa con toda la compañía. Una comunicación efectiva produce expectativa, difunde problemas y permite que los problemas sean encarados y solventados a tiempo.

Implementar el cambio requiere una comunicación exhaustiva. El objetivo de la comunicación consiste en lograr que toda la compañía entienda que se está cambiando la forma de hacer negocios y demostrar que será mejor de esa manera.

La jerarquía de la comunicación debe consistir de cuatro grupos separados.

Figura 4.2

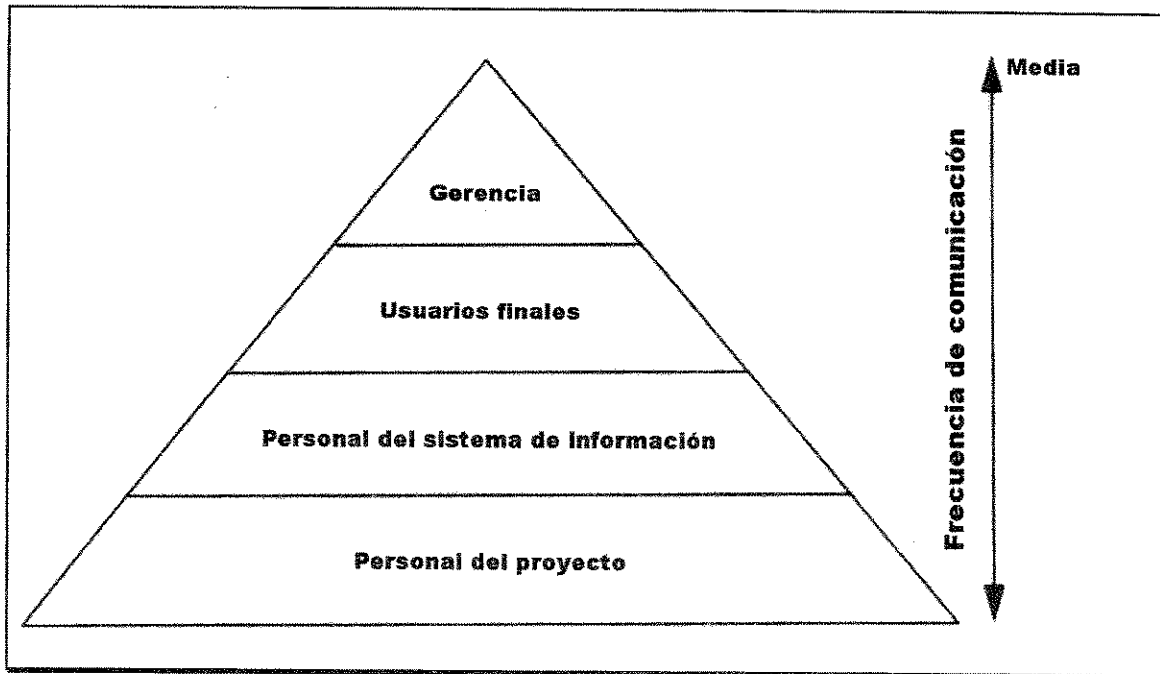


Figura 4.2

- a) Gerencia corporativa. El soporte de la gerencia corporativa es importante para los esfuerzos de realizar el proceso de *Rightsizing*. Los equipos de trabajo del proyecto necesitan mantener informados a los gerentes sobre el progreso del mismo. Además, los gerentes necesitan ser informados acerca de los costos del proyecto y los requerimientos de capital. Estas peticiones son más efectivas cuando los gerentes han sido informados de los diferentes puntos alcanzados en el proyecto.
- b) Usuarios finales. Normalmente, los usuarios son los más afectados directamente en la aplicación del proyecto de *rightsizing*. En la organización, los usuarios finales producirán los detalles de la información requerida para el proyecto y a menudo identificarán los errores y aciertos del proceso. En la medida en que los usuarios finales son involucrados en el proceso, conocerán mejor los cambios y mejoras que se están haciendo, de tal manera que aceptarán mejor los cambios. Esto permitirá que las necesidades de información puedan ser incluidas como soluciones del nuevo sistemas de información.
- c) El equipo de Administración del sistema de Información. Los administradores del sistema de información se pueden sentir amenazados por el proceso de *rightsizing*. A través de una comunicación consistente y clara, puede disminuir esa amenaza en varias maneras. Es importante comunicarse con el equipo completo del sistema de información desde el inicio del proceso.
- d) Equipo de desarrollo del proyecto. Una comunicación fuerte, abierta y efectiva entre todos los miembros del equipo de desarrollo del proyecto es esencial. Sesiones frecuentes pueden asegurar que todos los miembros del equipo se

sientan involucrados, permitiendo que puedan participar en las discusiones acerca de los objetivos del proyecto en la medida en que se vayan alcanzando.

4.1.2. Documentación.

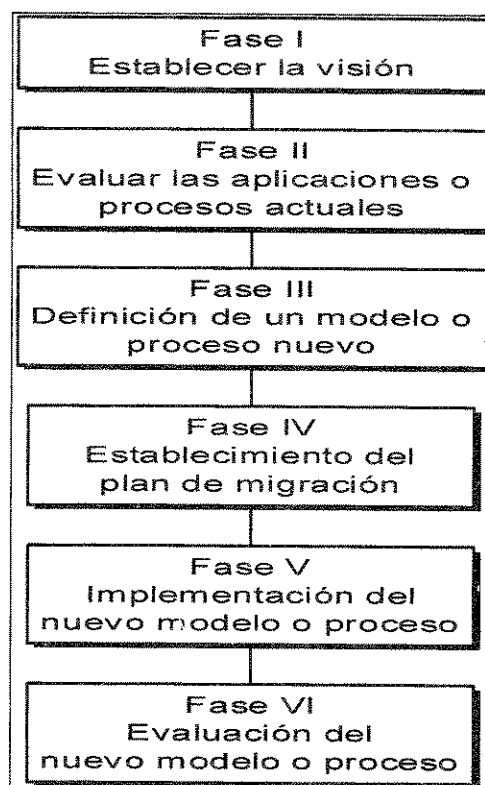
Se deben establecer procedimientos formales para recopilar, catalogar y hacer accesible los grandes volúmenes de información que es reunida durante el proyecto. Muchas compañías han encontrado que es importante mantener una documentación (incluyendo tiempos, reuniones de aceptación, aprobaciones y suposiciones) para llevar control de los constantes cambios en las metas y decisiones durante el ciclo de vida del proyecto.

4.1.3. Comparación. Metas cumplidas versus objetivos definidos.

Este proceso de comparación permite determinar el progreso real que se ha realizado, el impacto de las metas y resultados reales, los problemas técnicos y el rendimiento de los miembros del equipo, realizando correcciones cuando sea necesario. Compartir los resultados con los gerentes, usuarios finales y la administración del sistema de información resulta apropiado.

4.2. Fases de implementación del proceso de *rightsizing*.

Las fases de implementación del proceso se muestran en el siguiente diagrama.



Capítulo 5

5. Fase 1. Establecer la visión.

Un conjunto de preguntas comunes se plantean en inicio de cada proyecto de *rightsizing* en todas las compañías:

1. ¿Para qué hacer el proceso? ¿Para reducir costos de los sistemas de información? ¿Para dar soporte al proceso de reingeniería de la compañía?
2. ¿Es la meta final del proceso de *rightsizing* una aplicación, todo el sistema de información de la compañía o parte de él?
3. ¿Qué tan importante es la estrategia de un sistema abierto?
4. ¿Se implementarán nuevas tecnologías en el proceso?
5. ¿Cómo se establecerá y comunicará la visión a toda la compañía?

Establecer una visión bien definida obliga a la compañía a coordinar las iniciativas del *rightsizing* y los resultados esperados. La compañía debe tener una visión antes de cualquier cosa, incluyendo al equipo de implementación. Esta visión debe identificar los objetivos del proyecto, los alcances, responsabilidades y los recursos. Es la base para el plan del proyecto, el cual debe contener las tareas principales, fechas de finalización y los resultados.

El plan del proyecto está creado por un equipo informal compuesto de gerentes, administradores de sistemas y usuarios finales, los cuales comunican el plan del proyecto de *rightsizing* al resto de la compañía. La creación de una visión y un plan, es una metodología con varios pasos. **Figura 5-1**

Es importante involucrar a un gerente general durante el establecimiento de la visión. Varias compañías identifican a un "ejecutivo-patrocinador". El ejecutivo es entrenado para conocer la tecnología y como ésta puede resolver las necesidades del negocio.

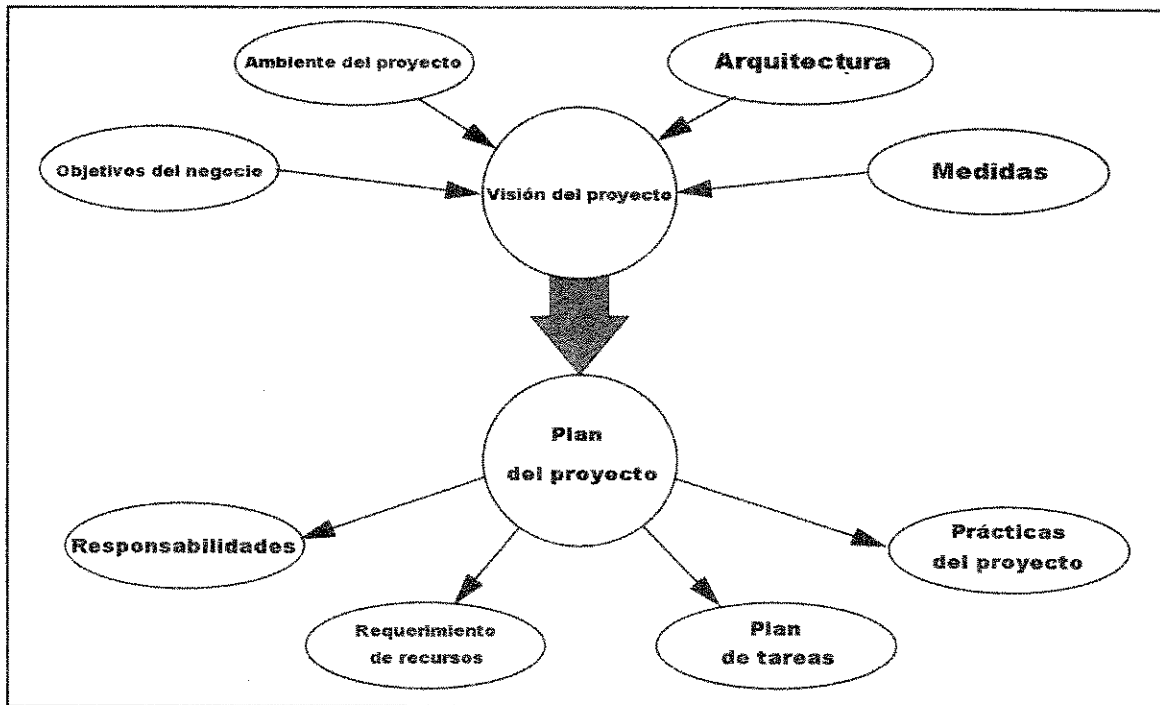


Figura 5.1

5.1. Establecer los objetivos.

Para iniciar un proyecto de *rightsizing* es necesario contar con una visión clara, no ambigua y varios objetivos atados a los objetivos de la compañía. El éxito del *rightsizing* consiste en relacionar los objetivos del proyecto con objetivos particulares del negocio. Es importante especificar los detalles de los mismos, por ejemplo, si se define un objetivo como:

Una arquitectura que se adapte

no es lo mismo que definir el objetivo como:

La compañía necesita una arquitectura que se adapte a las necesidades para facilitar la adquisición, integración y diversidad de las unidades del negocio cuando sea requerido.

La definición de los objetivos necesita del apoyo de los gerentes y los usuarios finales.

Es necesario tener presente cual va a ser el camino a seguir en el proceso de *rightsizing*, de tal manera que se puedan definir objetivos que realmente se vayan a alcanzar al final de proceso.

Muchos de los fracasos en la implementación de un proyecto de *rightsizing* surgen por las falsas expectativas que nacen de los objetivos mal definidos.

5.2. Definición de los alcances.

Una visión en un proyecto de *rightsizing* necesita incluir un alcance. El alcance se refiere no sólo hasta donde se incluye o cubre la visión, sino también qué es lo que no incluye. Por ejemplo, quitar una aplicación de la *mainframe* significa que luego, ¿se va a eliminar la *mainframe*?

El plan del proyecto debe desarrollar alternativas para las aplicaciones del sistema o los procesos del negocio. Se deben realizar sesiones de retroalimentación para generar ideas y luego analizarlas. Además, se deben examinar alternativas viables, desarrollar prototipos y realizar un análisis de costo/beneficio.

Al final de esta fase, el equipo debe haber identificado, evaluado y modelado un nuevo ambiente para las aplicaciones o para los procesos del negocio y también, haber eliminado las alternativas.

5.3. Definición de la arquitectura.

La visión del proyecto necesita definir una arquitectura específica con la cual se van a respaldar los objetivos. Por ejemplo, desarrollar las aplicaciones en un ambiente cliente/servidor, integrar una base de datos relacional, o migrar las aplicaciones a ambientes de redes con sistemas operativos abiertos.

No es necesario que se fijen los estándares durante esta fase; sin embargo, es importante reconocer las tecnologías que permitan cumplir con los objetivos. Por ejemplo, se debe utilizar una base de datos relacional y, después en otra fase determinar qué producto de RDBMS se va a comprar.

Al definir una arquitectura, es importante tener un conocimiento completo de:

1. Las aplicaciones existentes y las que se van a desarrollar, las plataformas y las redes
2. Requerimientos que no han sido contemplados por anticipado
3. Una matriz de las bases de datos, aplicaciones y ubicación de los usuarios
4. El tráfico de la red y estadísticas sobre la utilización y crecimiento de los datos.

Este conocimiento permitirá desarrollar un plan de migración de los sistemas de información. También facilitará la selección de estándares y pantallas para ingresos de datos de las aplicaciones.

La **figura 5.2** muestra algunos de los puntos a considerar en la arquitectura.

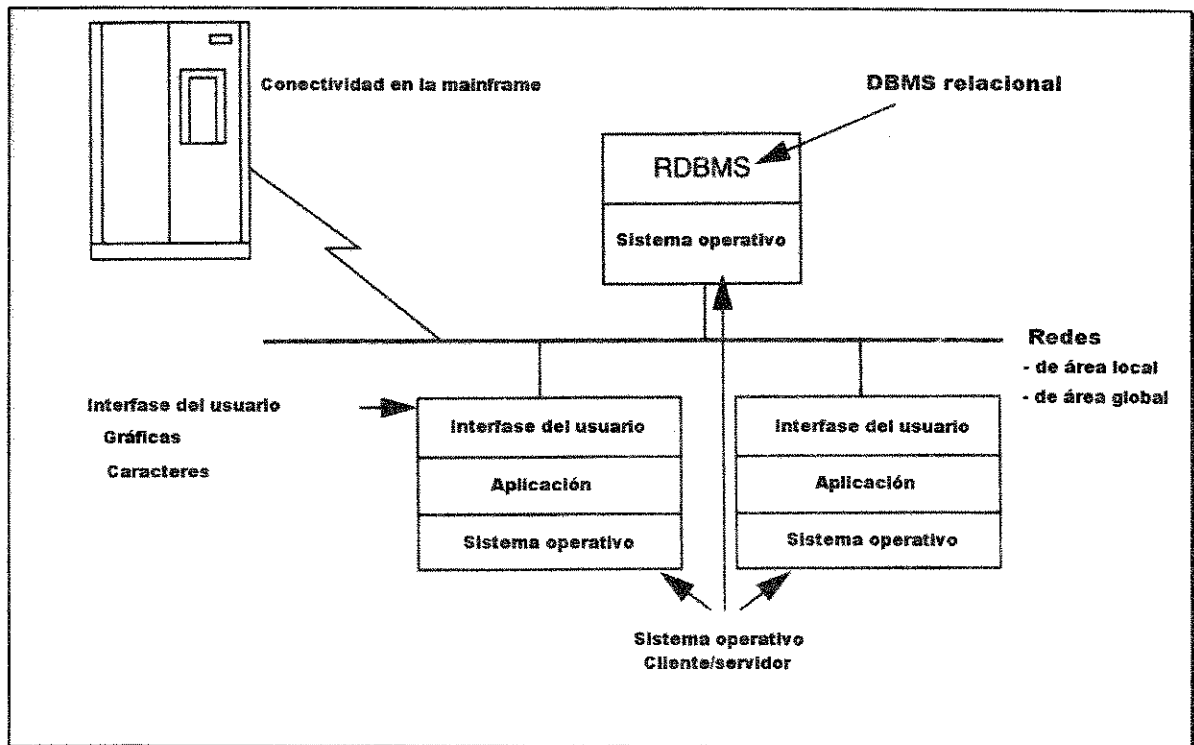


Figura 5.2

5.4. Crear un plan para el proyecto de *rightsizing*.

Después de haber definido la visión, se debe crear un plan. El plan del proyecto debe incluir:

1. Una visión que identifica claramente el alcance del proyecto
2. La composición del equipo del proyecto y su estructura organizacional
3. Los objetivos específicos del proyecto
4. Las responsabilidades de equipo del proyecto
5. Las tareas del proyecto con tiempos, recursos y resultados a reportar
6. Realizar el proyecto

5.4.1. El personal del proyecto.

Si se está tratando de migrar una aplicación, el personal que forme el equipo del proyecto debe ser un grupo formado por personal del sistema de información y de usuarios finales. El personal del sistema de información cubre todas las áreas de impacto potencial dentro del sistema de información, incluyendo las operaciones, sistemas y telecomunicaciones.

Si se está haciendo un proceso de reingeniería el equipo debe estar formado, en su mayoría, por usuarios finales y gerentes en todos los aspectos del proceso,

con una participación directa del equipo del sistema de información limitada a uno o dos gerentes.

Se debe considerar por lo menos a un experto técnico encargado de implementar las nuevas tecnologías en el proyecto. En algunos casos, se puede compartir esta persona a través de los diferentes equipos del proyecto o trasladar esta responsabilidad al jefe del equipo de tecnología del proyecto.

5.4.2. Métodos del proyecto.

En la **tabla 5.1** se muestra una lista de algunos métodos, o prácticas, que deben ser incluidos en la planificación del proyecto.

Métodos del proyecto	
Método	Descripción
Estado de la comunicación	Se debe examinar la manera en que la información es provista a los miembros del equipo y administradores.
Documentación del proyecto	Se debe especificar que tipo de documentación es mantenida y como será capturada, inventariada y compartida entre los miembros del proyecto.
Comunicación del proyecto	Se debe determinar como se están comunicando los miembros del equipo y establecer la frecuencia de las reuniones y revisiones del proyecto.

Tabla 5.1

Capítulo 6

6. Fase II. Evaluar las aplicaciones o procesos actuales.

En la fase II, el personal del proyecto debe evaluar el ambiente actual. Los datos se deben recopilar y asimilar a través de entrevistas, revisiones de la documentación actual y un análisis detallado de los sistemas existentes, concentrando el análisis en tres áreas claves. **Figura 6.1**

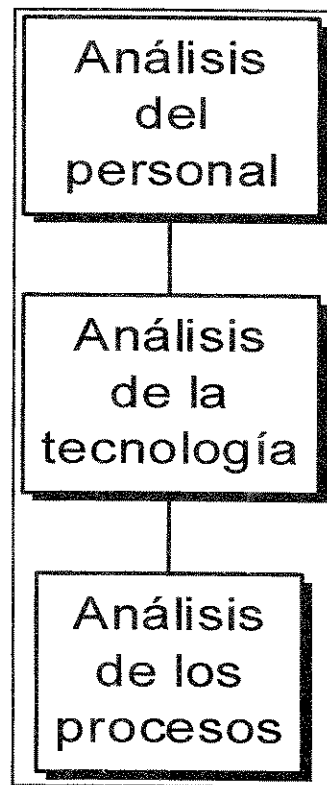


Figura 6.1

6.1. Personal.

Se deben evaluar las habilidades para inventariar las habilidades de los usuarios finales y del equipo. Esta evaluación ayuda a definir los requerimientos de entrenamiento y las decisiones de la organización. Los tipos de habilidades pueden ser:

- a) conocimiento tecnológico (cliente/servidor, base de datos relaciones, redes, etc),
- b) habilidades en productos (UNIX, NOVELL, INFORMIX, ORACLE, etc)

6.2. Tecnología.

En la migración de proyectos, se debe evaluar la tecnología actual para determinar qué aplicación o áreas de la aplicación deben ser migradas para otros ambientes menos costosos y efectivos.

La información sobre las aplicaciones actuales puede ser:

- a) Características de la aplicación. Determinar el grado de dificultad para migrar la aplicación a un ambiente nuevo. Algunas aplicaciones pueden ser imposibles de migrar debido al lenguaje o herramienta en la cual fue desarrollada. Sin embargo, muchas aplicaciones de la *mainframe* son portátiles.

Las mejores aplicaciones para migrar son:

- Aplicaciones desarrolladas en 4GLs que son portátiles para ambientes de sistemas abiertos.
- Aplicaciones con datos en un formato de DBMS o sistema de archivos que es portátil para ambientes de sistemas abiertos. Por ejemplo, DB2, VSAM, ORACLE, INFORMIX, etc.
- Aplicaciones que pueden ser reemplazadas por aplicaciones que son comunes a varias compañías. Por ejemplo: recursos humanos, contabilidad, etc. Normalmente, se venden aplicaciones pre-diseñadas y únicamente se deben de agregar los detalles propios de cada compañía.
- Aplicaciones desarrolladas donde existe una herramienta de migración o conversión. Por ejemplo, existen herramientas para migrar aplicaciones en COBOL a RPG.

La interdependencia entre las aplicaciones es un factor importante que se debe evaluar. Aplicaciones con interdependencia muy simple son las primeras aplicaciones que se pueden migrar; por ejemplo, aplicaciones que procesan por lote.

- b) Características de utilización. Las características de utilización de las aplicaciones determinan el tamaño del ambiente nuevo y la influencia técnica en la nueva arquitectura. Las características que debe determinar y evaluar son:

- Utilización del CPU
- Administración de datos
- Comunidad de usuarios (localización, dispositivos, configuración de la red)
- Volumen de transacciones
- Número de operaciones de lectura y escritura por transacción
- Número de usuarios (total y concurrente)
- Horas picos de utilización

- c) Información de costos. La información sobre los costos de cada aplicación es un factor muy importante a evaluar, si la meta consiste en reducir costos en el sistema de información. Una vez se ha recolectado la información de costos, se puede evaluar las arquitecturas existentes para aplicar el proyecto de *rightsizing*.
- d) Calificación de aplicaciones. Una decisión difícil de la Fase II consiste en identificar la primera aplicación a migrar. Calificar las aplicaciones puede ser útil para determinar cuáles aplicaciones son las mejores candidatas para la migración hacia el nuevo sistema. Primero, se debe evaluar cada arquitectura de la aplicación, utilización y costos. La **tabla 6.1** muestra algunas características de las aplicaciones y el criterio de calificación.

Características	Calificación	Criterio de calificación
Interdependencias con otras aplicaciones	5	- Interdependencias simples (sólo lectura, trabajos en batch) con otras aplicaciones. - Interdependencias complejas (lectura y escritura) con otras aplicaciones.
	1	
Porcentaje de uso del C.P.U.	5	- Utiliza más del 12 por ciento del CPU - Utiliza menos del 3 por ciento del CPU
	1	
Período de recuperación de la inversión	5	- Período de duración de seis meses o menos. - Período de duración de más de 2 años
	1	
Fácil de migrar	5	- Migración hacia ambientes UNIX con pocos cambios. - Migración hacia ambientes UNIX requiere que se vuelvan a escribir las aplicaciones.
	1	

Tabla 6.1

- e) Selección de las aplicaciones.

La calificación de las aplicaciones facilita el ordenamiento de las aplicaciones candidatas en un nivel alto. No se trata de una medida simple para determinar el orden en el que las aplicaciones se deben migrar. Aparte de calificar, existen varios criterios de selección que se deben evaluar antes de tomar la decisión final. Un ejemplo, de los criterios de selección se muestra en la **Tabla 6.2**

Característica	Descripción
Arquitectura técnica	La aplicación utiliza las tecnologías y plataformas definidas por la visión del proyecto y, corresponde al conjunto de habilidades y destrezas del personal del proyecto.
Alta visibilidad	La aplicación tiene suficiente visibilidad; el éxito permitirá que los gerentes puedan observar el rendimiento del proyecto; apoyando otras aplicaciones.
Alto impacto	La aplicación tiene un gran impacto en la compañía y los negocios.

Tabla 6.2

Las aplicaciones con una puntuación alta de calificación son las mejores candidatas.

6.3. Procesos.

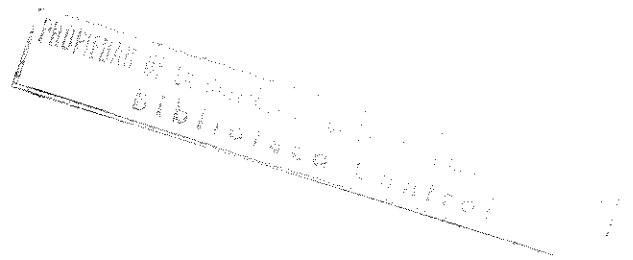
En proyectos de reingeniería, se debe documentar y analizar los procesos actuales. A continuación, se muestra una tabla con los puntos que se deben analizar de los procesos. **Tabla 6.3**

Categoría	Información a obtener
Descripción de la tarea	Identificar y describir: <ul style="list-style-type: none"> • Cada tarea en el proceso • Todas las formas o sistemas electrónicos utilizados en cada tarea • Los datos utilizados en cada tarea • Documentación
Relación entre tareas	Identificar y describir: <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre cada una de las tareas • Controles • Todas las formas y sistemas electrónicos utilizados entre las tareas • Documentación
Recursos de cada tarea	Identificar y describir: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo que se lleva cada tarea • Tiempo entre tareas • El trabajo de cada persona para cada tarea • Productividad e historial de productividad de cada tarea • Costos asociados con cada tarea

Valor agregado	¿Agrega un valor la tarea? ¿Qué datos nuevos son agregados durante la tarea? ¿Qué porcentaje de la tarea está asociado con controles del proceso?
Esfuerzo duplicado/redundante	¿Qué datos son ingresados en una forma o sistema de computación más de una vez en el proceso? ¿Cuántos puntos de contacto son establecidos con los clientes/proveedores?
Tiempo de Procesamiento	¿Cuánto tiempo se toma el proceso desde el inicio hasta el final? ¿Cuánto tiempo se toma para realizar cada tarea? ¿Cuánto tiempo de espera existe entre tareas? ¿Cuál es el tiempo estimado de esfuerzo entre cada tarea y a través del proceso?

Tabla 6.3

Después de revisar todos los procesos del negocio, se debe seleccionar el primer proceso para volver a diseñar.



Capítulo 7

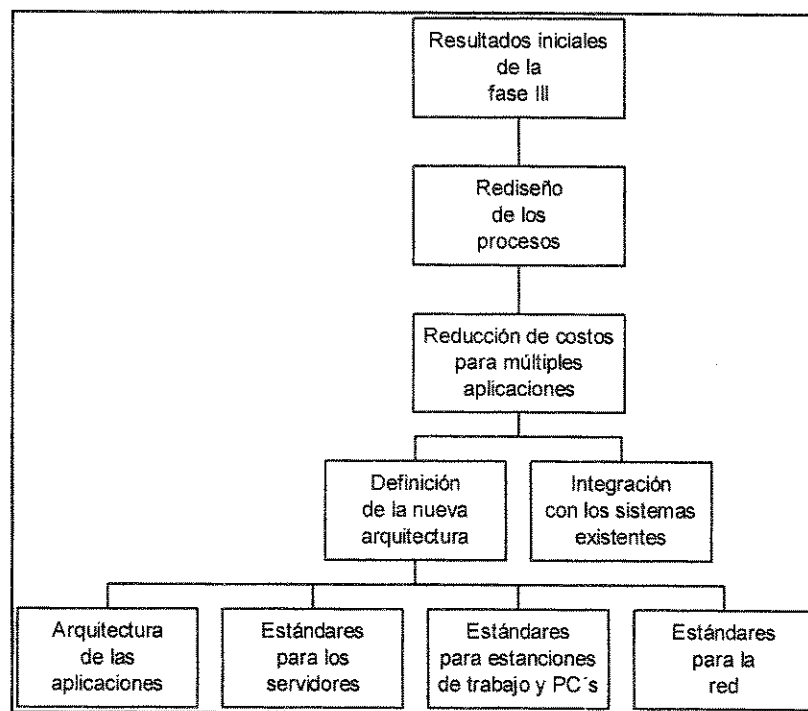
7. FASE III. Definición de un modelo o proceso nuevo para el sistema de información.

El objetivo principal de la Fase III consiste en definir una arquitectura nueva para las aplicaciones del nuevo ambiente del *rightsizing*. La nueva arquitectura debe ser consistente con los objetivos de la visión y debe definir los componentes específicos de la nueva arquitectura.

Lo primero que se debe establecer es una arquitectura técnica y luego seleccionar las herramientas que permitirán construir y adherir esa arquitectura.

Si se está realizando reingeniería, se tienen que definir los nuevos procesos y las tecnologías que corresponden a los mismos. Se debe documentar el flujo de los nuevos procesos, la lista de los procesos modificados y las nuevas tareas, identificando los cambios en la responsabilidad, especificación de nuevas medidas, diseño de nuevas formas y fijar los recursos requeridos. Este es un proceso interactivo, con refinamientos continuos.

Una vez los procesos del negocio están definidos, se debe desarrollar la nueva arquitectura técnica del sistema de información.



Fase III

Figura 7.1

7.1. Resultados iniciales de la Fase III.

- a) Arquitectura. Se deben definir estándares para servidores, estaciones de trabajo y redes. La integración de la nueva arquitectura con las aplicaciones del sistema de información.
- b) Nuevos procesos del negocio. Basándose en los procesos fijados en la Fase II, los nuevos procesos son rediseñados, incorporando las tecnologías nuevas que mejoran la eficiencia.
- c) Riesgos. Cuando los procesos y la arquitectura han sido definidos, un analista evalúa los riesgos asociados con el proyecto.

7.2. Rediseño de los procesos.

La reingeniería de los procesos es realizada para mejorar la productividad de una manera dramática a través de un "cambio" radical. Si bien cada situación es única, la **tabla 7.1** describe varias metas comunes.

Meta	Descripción
Eliminar el papeleo	Se debe de tratar de sustituir la cantidad de papeles por formas electrónicas y sistemas de imágenes cuando sea posible.
Eliminar pasos y tareas que no agregan valor	Se deben de realizar los procesos en sistemas electrónicos que permitan que los controles sean realizados por las aplicaciones, eliminando los pasos manuales para llenar formas y manejo de documentos
Capturar los datos una sola vez	Se debe mejorar la productividad reduciendo la inconsistencia de los datos y la producción de errores de varias fuentes
Implementar reglas para el flujo de trabajo	Se deben de incorporar las órdenes, formas y cambios de estado de las formas a los procesos, haciendo que el tiempo de espera se convierta en una función simple. Esto permite que la información fluya en una sola dirección permitiendo a los especialistas y supervisores la revisión ordenada de los procesos
Reducir el número de puntos de contacto	Se deben reducir los contactos de dos formas: a) Reducir el número de personas que manejan la información. b) Crear una administración única de cuentas para los proveedores y clientes
Utilizar los sistemas de información para realizar o asistir en las tareas rutinarias	Por ejemplo: sistemas expertos que aprueben cierto tipo de facturas rutinarias para pago; sistemas de respuesta de voz para revisar las órdenes de los clientes; servicios inteligentes de fax para capturar las órdenes de los clientes.

Tabla 7.1

Los modelos de flujo de información de los nuevos procesos identifican las tareas y los elementos que se relacionan entre ellas.

Un modelo debe ser definido a través de iteraciones múltiples. Después de identificar el mejor modelo, se debe desarrollar un prototipo para asegurar que es funcional y efectivo. Si el modelo depende de tecnologías nuevas, tales como procesamiento de imágenes o sistemas expertos, se debe asegurar que esas tecnologías sean parte del prototipo.

La inversión en *hardware*, *software* y redes que son necesarios para desarrollar un prototipo es mínima. Con el beneficio de los sistemas abiertos es posible realizar una variedad de prototipos para que los usuarios puedan visualizar las opciones y escoger. Los usuarios hacen sus pruebas y luego toman la decisión de realizar los proyectos completos.

7.3. Reducción de costos para múltiples aplicaciones.

Si se están migrando múltiples aplicaciones, es necesario identificar una arquitectura estándar que apoye a la mayoría de las aplicaciones al menor costo. Normalmente, este esfuerzo requiere de iteraciones múltiples para escoger la mejor alternativa de *rightsizing* para cada aplicación con la mejor arquitectura. Una vez se ha escogido una arquitectura, se debe realizar un análisis de costo/beneficio para cada aplicación así como para el costo total del sistema de información.

La utilización de prototipos ayuda para evaluar y seleccionar los productos de cada arquitectura. Los prototipos permite realizar pruebas de concepto para las nuevas tecnologías así como para proporcionar una comparación de rendimiento (benchmarks) para las mismas.

7.4. Definición de la nueva arquitectura.

Si se está realizando una migración o una reingeniería de las aplicaciones, se debe establecer la arquitectura para el sistema de información y los estándares. Normalmente, la arquitectura del sistema de información debe incluir:

- Arquitectura de las aplicaciones
- Estándares para los servidores
- Estándares para las estaciones de trabajo y PCs de escritorio
- Estándares para la red
- Integración con los sistemas existentes

7.4.1. Arquitectura de las aplicaciones.

Las decisiones que se tomen para la arquitectura de las aplicaciones influyen en las decisiones de los demás componentes de la arquitectura. Los componentes que se deben considerar cuando se tomen dichas decisiones son:

- a) Arquitectura cliente/servidor. Se debe determinar si se va a utilizar una arquitectura cliente/servidor. Si es así, se debe definir los componentes de las

aplicaciones que se ejecutaran en el servidor y aquellas que se ejecutaran en la máquina cliente.

- b) Interfase del usuario. Se debe establecer si se va a utilizar una interfase gráfica. La selección de la interfase del usuario influye en los estándares para las estaciones de trabajo y PCs de escritorio.
- c) Base de datos distribuida. Se debe determinar si se va a utilizar una base de datos distribuida y la localización física de los datos.
- d) Interfase entre aplicaciones. Se debe determinar como las aplicaciones nuevas van a interactuar con las aplicaciones existentes.

7.4.2. Estándares para los servidores.

Los estándares para los servidores consisten de tres componentes: la plataforma, el sistema operativo y la base de datos. Como estos componentes son integrados determina el rendimiento global de sistema. Se deben evaluar cada uno los componentes de manera individual y colectiva.

Las preguntas que realizar cuando se evalúan dichos componentes son:

- Plataforma
 - ¿Ofrece el rendimiento que se necesita para el sistema?
 - ¿Se pueden realizar modificaciones o ampliaciones al sistema sin necesidad de cambiar toda la plataforma?
- Sistema operativo.
 - ¿Esta basado el sistema operativo en la industria o en los estándares?
 - ¿Provee el sistema operativo interfases estándar que aseguren la portabilidad de las aplicaciones?
 - ¿Ha sido diseñado el sistema operativo para procesamiento de transacciones?
 - ¿Cubre las necesidades de la compañía?
- Base de datos.
 - ¿Cubre las necesidades que requiere el nuevo ambiente? por ejemplo, conectividad con *mainframes*, capacidad para base de datos distribuidas, procedimientos de almacenamiento.
 - ¿Ha sido preparada la base de datos para la plataforma y sistema operativo escogido por la compañía?

7.4.3. Estándares para las estaciones de trabajo y PCs de escritorio.

Los estándares para las estaciones de trabajo definen el ambiente de los usuarios finales así como el ambiente para el desarrollo de aplicaciones. Los estándares que se deben examinar son:

- Plataforma
 - ¿Cuáles son los requerimientos del sistema para la nueva aplicación?
 - ¿Si las aplicaciones son ejecutadas en las estaciones de trabajo de los usuarios finales, qué tipo de sistema es necesario para la ejecución de dichas aplicaciones?
- Sistema operativo.
 - ¿Requieren las aplicaciones un sistema multi-tareas?
 - ¿Soporta el sistema operativo conectividad con el ambiente del servidor escogido?
- Interfase gráfica.
 - ¿Qué interfase gráfica se está utilizando?
 - ¿Cuánto entrenamiento es necesario para los usuarios finales?
- Herramientas para desarrollo de aplicaciones
 - ¿Se podrán migrar las herramientas actuales de desarrollo a la arquitectura nueva?
 - ¿Qué herramientas son necesarias para la arquitectura de las aplicaciones?

7.4.4. Estándares para la red.

La red es el componente más crítico en la arquitectura del sistema de información en un ambiente distribuido. Para una implementación exitosa, la red debe poseer las siguientes características:

- Consistencia: posee estándares fijos.
- Veracidad: tiene una transmisión segura y libre de errores.
- Disponibilidad: funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- Ampliable: se pueden incorporar nuevas tecnologías.
- Adaptable: puede cubrir los requerimiento nuevos de la empresa.
- Seguridad: permite el acceso únicamente a usuarios autorizados.

7.4.5. Integración con los sistemas existentes.

Se debe establecer la integración entre las aplicaciones que se van a modificar o migrar en el proyecto y las aplicaciones que existen en el sistema de información como parte de la estructura del proyecto. A continuación, se describen algunos requerimientos para la integración de las aplicaciones.

- a) Integración y sincronización de la base de datos. La sincronización de la base de datos entre las aplicaciones puede ser muy compleja, pero existen herramientas para simplificar este proceso.
- b) Compartir archivos. Permitir el acceso a los archivos de la *mainframe* por medio de otros sistemas es un requerimiento clave. Una solución poderosa para este problema consiste en definir *NFS* que permitan manejar los archivos de las *mainframes* como si fueran archivos locales.
- c) Conectividad. La herramienta más comúnmente utilizada es la terminal. El acceso a los datos se puede lograr utilizando terminales tontas o emuladores de terminales que permiten el acceso a los datos de la *mainframe*. Existen otros tipos de tecnologías que permiten el acceso directo de los datos por medio de traducción de protocolos. **Figura 7.2**

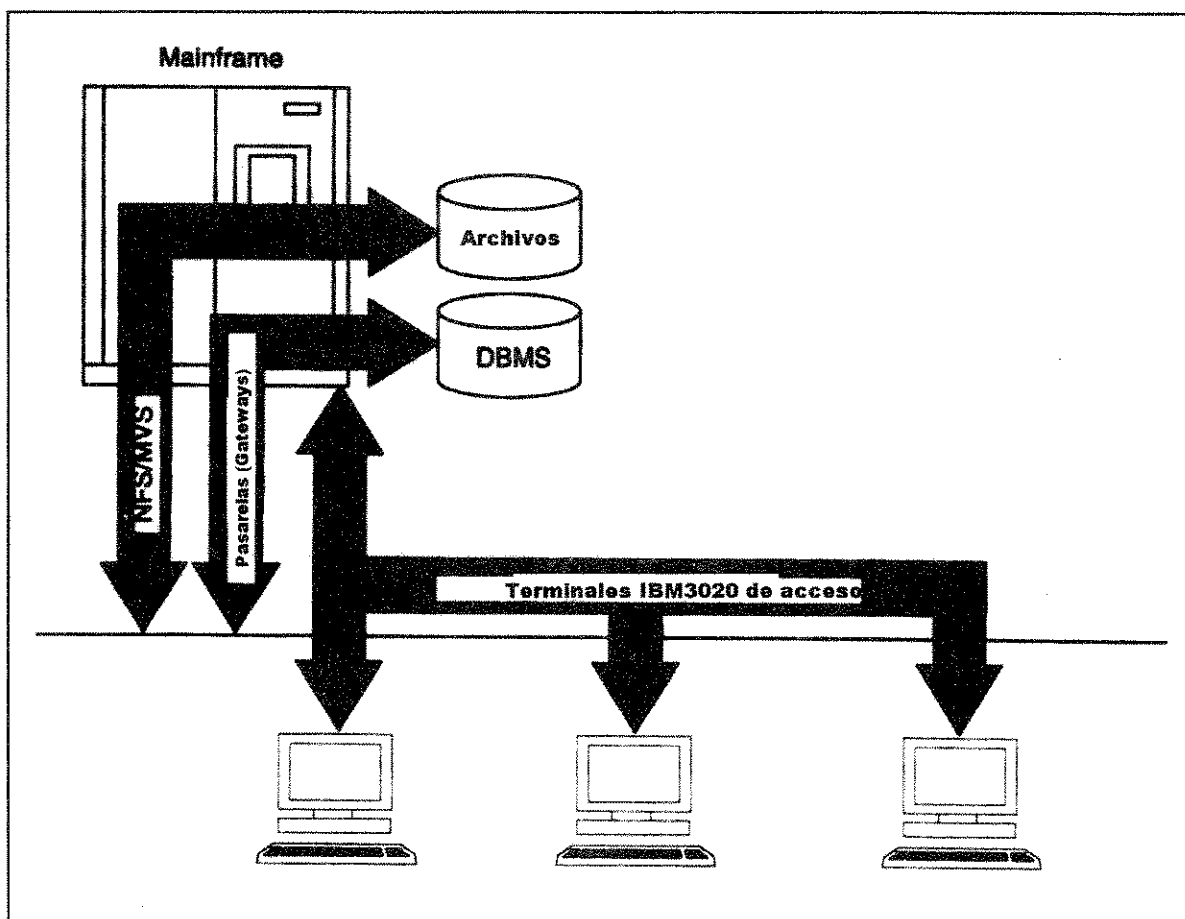


Figura 7.2

Capítulo 8

8. Fase IV. Establecimiento del plan de migración.

Durante la Fase IV, se debe preparar un plan de acción para migrar de los procesos actuales o de la arquitectura del sistema de información actual hacia procesos o arquitectura nuevos.

El plan debe dirigirse a todos los aspectos para el cambio del ambiente actual hacia el nuevo y minimizar el impacto negativo. El desarrollo e implementación del plan de migración asegurará que se puedan desarrollar todas las actividades de reingeniería de las aplicaciones, procesos, tecnologías y entregamiento del personal. Así como, permitirá que se trabaje en paralelo el sistema actual y el nuevo sistema hasta que se asegure la integridad y el funcionamiento del nuevo sistema.

8.1. Creación del plan.

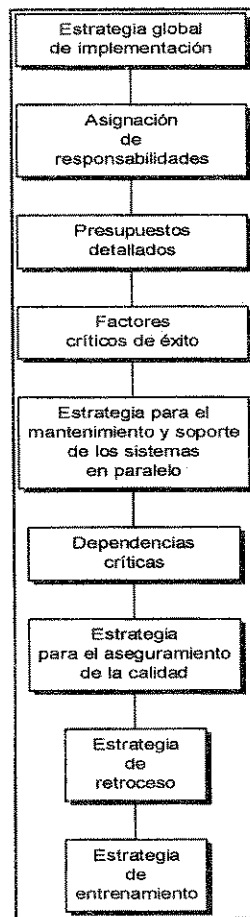


Figura 8.1

Los planes de migración son documentos formales que comunican a la organización completa la estrategia, actividades, responsabilidades, rendimiento del plan y tiempos para la implementación del nuevo sistema.

El plan de migración también comunica el impacto de las operaciones actuales durante el período de migración y las alternativas. **Figura 8.1**

Un plan de migración debe incluir los siguientes componentes:

- a) Estrategia global de implementación. La estrategia de implementación es descrita, incluyendo los principales rendimientos, tareas y tiempos. Se debe realizar un resumen ejecutivo para el personal que no está involucrado directamente en el proyecto.
- b) Asignación de responsabilidades. Cada tarea y subtarea del plan tiene una persona, unidad operativo u organización responsable. Los objetivos de cada tarea están identificados junto con los recursos y rendimientos necesarios.
- c) Presupuestos detallados. Los presupuestos muestran en donde es necesario incurrir en gastos y las tareas de aprobación para cada gasto. Cada tarea tiene un presupuesto asociado.
- d) Factores críticos de éxito. Todos los eventos estimados como críticos para el plan de migración están identificados, incluyendo los pasos ha tomar para asegurar que sean llevados a cabo.
- e) Estrategia para el mantenimiento y soporte de los sistemas en paralelo. Cuando un sistema nuevo esta siendo implementado para reemplazar el sistema actual, los dos sistemas funcionan en paralelo hasta que el nuevo sistema sea aceptado. Cuando el nuevo sistema es aceptado, el sistema antiguo deja de funcionar. El plan de migración incluye la estrategia para el mantenimiento y soporte de los sistemas en paralelo, así como el criterio para realizar el cambio.
- f) Dependencias críticas. Todas las dependencias entre las tareas que afectan el proceso de migración son identificadas. Normalmente, diagramas PERT son utilizados para asegurar que todos entiendan las dependencias.
- g) Estrategia para el aseguramiento de la calidad. El aseguramiento de la calidad es el período más crítico durante la migración. Se deben definir las actividades que aseguren un nivel de calidad aceptable para cada tarea.
- h) Estrategia de retroceso. La estrategia de "en el peor de los casos" incluye pasos o alternativas para una situación difícil, que permita regresar a una etapa anterior en el plan de migración, y en el peor de los casos, la estrategia para regresar al sistema antiguo.

- i) Estrategia de entrenamiento. El entrenamiento y la educación son factores críticos y son completados antes de la implementación de un sistema nuevo. El plan de migración debe incluir las habilidades del personal del sistema de información, así como el desarrollo de nuevas habilidades para administrar el nuevo sistema.

El personal del sistema de información requiere conocimiento de cualquiera de las nuevas tecnologías utilizadas para la arquitectura del sistema nuevo, incluyendo cliente/servidor, administradores de base de datos, interfases gráficas, redes de área local, redes y lenguajes de programación.

Una práctica muy utilizada consiste en contratar a consultores externos que trabajen en la parte técnica del proyecto. Los consultores trabajan con el personal de la empresa de tal manera que van dejando los conocimientos necesarios para que, más tarde el personal del sistema de información administre los recursos tecnológicos.

8.2. El papel de la *mainframe*.

Durante la fase de migración, se debe de fijar el papel de la *mainframe*. En el proyecto de *rightsizing*, se tiene una gran variedad de opciones para la *mainframe*. En algunos casos, la *mainframe* funciona como un repositorio de datos en otros, lo mejor es eliminar completamente su utilización.

Una vez se ha tomado la decisión de eliminar la *mainframe*, es mejor eliminarla lo más rápido posible por las siguientes razones:

- Esfuerzos a largo plazo pueden dejar a la compañía a la mitad del proceso, dejándola parcialmente migrada.
- Períodos cortos de tiempo obligan al personal del sistema de información a enfocarse en los objetivos finales y dirigirse hacia los problemas más rápido.
- Períodos cortos de tiempo demuestran un compromiso para la comunidad de usuarios finales y los gerentes de la compañía.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Capítulo 9

9. Implementación y evaluación del nuevo modelo o proceso.

9.1. Fase V. Implementación del nuevo modelo o proceso.

La solución del proceso de *rightsizing* es llevada a cabo en la Fase V de acuerdo al plan de migración que se desarrollo en la Fase IV.

La Fase V tiene dos objetivos:

1. Implementar el proyecto en las aplicaciones o procesos de la compañía. La implementación debe incluir ajuste en el funcionamiento de las aplicaciones y aseguramiento de la calidad. Para los nuevos procesos de la compañía, la implementación debe incluir una evaluación continua del proyecto con respecto a los objetivos fijados y un refinamiento de los procesos.
2. Dejar de utilizar el sistema existente y cambiar hacia las aplicaciones o procesos nuevos.

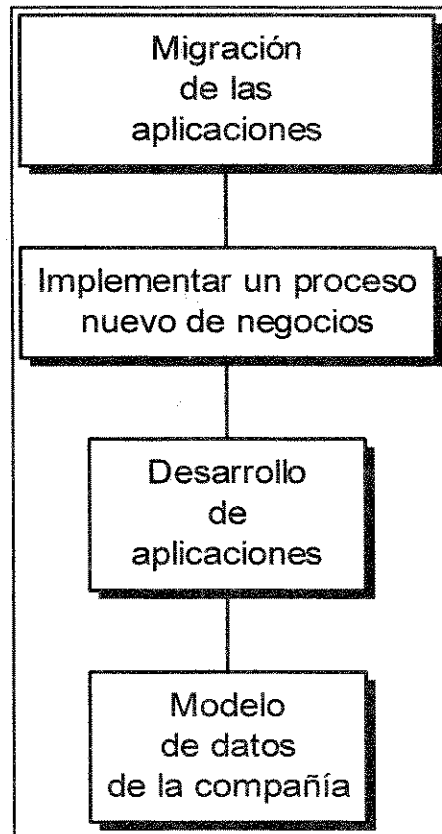


Figura 9.1

9.1.1. Migración de las aplicaciones.

Si se están trasladando las aplicaciones hacia una tecnología de información más reciente, la principal atención se debe centrar en el rendimiento de las nuevas aplicaciones en comparación con las aplicaciones del sistema anterior. Este proceso debe hacerse en paralelo hasta que la validación se complete. En la medida en que cada sistema que ha sido migrado es validado, una aceptación formal debe ser necesaria para discontinuar el sistema antiguo.

9.1.2. Implementar un proceso nuevo de negocios.

Si se está aplicando reingeniería, la principal atención se debe centrar en conformar las especificaciones rediseñadas de los procesos y revisar los objetivos cumplidos. Esto requiere frecuentemente algún ajuste del nuevo proceso una vez es puesto en línea. Algunas veces, es un entrenamiento adicional simple.

9.1.3. Desarrollo de aplicaciones.

Cuando las aplicaciones son creadas para brindar soporte a los procesos nuevos del negocio, la mayoría parte de la Fase V consiste en desarrollo de aplicaciones.

Muchas compañías adoptan los principios del *RAD* (Rapid application development) o desarrollo rápido de aplicaciones a pesar de contar con varias herramientas de desarrollo. Los principios del *RAD* incluyen los aspectos descritos en la **tabla 9.1**

Aspecto	Descripción
Énfasis en la interfase del usuario	Enfoque en la interfase del usuario
Los sistemas en menos de 90 días	Identificar la necesidad de desarrollar sistemas con RAD en menos de 90 días
Involucrar a los usuarios diariamente	Permite a los usuarios finales criticar el progreso en las 24 horas anteriores
Aceleración de detección de fracasos	Se detectan los posibles errores de funcionamiento
Separar las reglas del negocio	Se deben utilizar herramientas RDBMS que permitan almacenar los procedimientos. Las reglas del negocio son almacenadas en un lugar distinto a las aplicaciones que utilizan las reglas generales del negocio.

Tabla 9.1

9.1.4. Establecer un modelo de datos de la compañía.

Las compañías están utilizando varias manera de desarrollar un modelo de datos de la compañía (de aquí, EDM); sin embargo, dos formas de desarrollo están siendo utilizadas:

- Un EDM es creado antes de cualquier intento de realizar un proyecto de *rightsizing*. En estos casos, un tiempo sustancial, esfuerzo y la participación del usuario son necesarios para definir y validar el EDM.
- Se utiliza un RDBMS que soporte el almacenamiento de procedimientos. La consistencia del RDBMS se utiliza para crear el EDM. Para realizar el proceso, se necesita adquirir una herramienta de EDM al inicio del proceso, estableciendo las convenciones de los nombres y creando un modelo tosco en el cual se muestra cómo el EDM se involucra en la medida en que las aplicaciones están siendo migradas.

9.2 FASE VI. Evaluación del nuevo modelo o proceso.

En la Fase VI, se debe realizar una revisión y evaluación del proyecto y luego se debe de dar por terminado. **Figura 9.2**

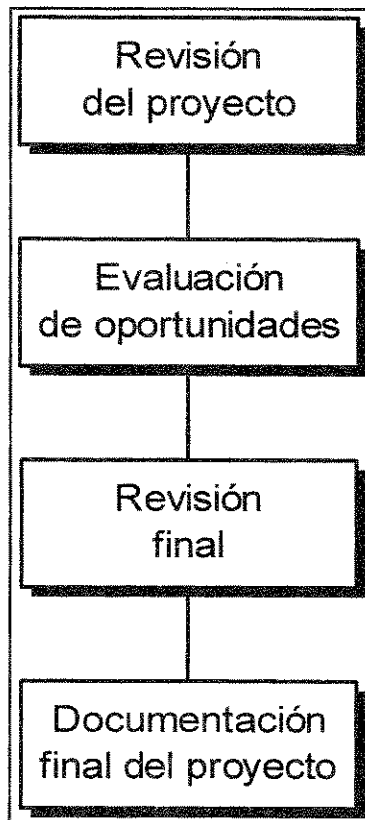


Figura 9.2

9.2.1. Revisión del proyecto.

Se debe revisar si se han cumplido los objetivos fijados en la visión del proyecto y medir el nivel de satisfacción de los usuarios finales.

9.2.2. Oportunidades.

Se debe medir el potencial para poder realizar un nuevo proyecto de *rightsizing* en cualquier área de la organización.

9.2.3. Revisión Final.

Una vez el nuevo modelo o proceso es implementado y aceptado, se debe realizar una revisión global del proyecto entrevistando a los usuarios finales al igual que a los gerentes de la compañía. Las preguntas claves pueden ser:

- ¿Fueron cumplidos las metas y objetivos?
- ¿En dónde se falló en el proceso? y ¿por qué?
- ¿Qué se puede hacerse para evitar esos fallos en el futuro?
- ¿Están satisfechos los usuarios finales con las nuevas aplicaciones o procesos?
- ¿Funcionó el proyecto de *rightsizing*? ¿Cómo podría mejorarse?

Una meta importante en la revisión del proyecto consiste en determinar otras oportunidades para realizar el proyecto. Basándose en la experiencia actual, ¿qué grado de confiabilidad se ha logrado para desarrollar otro proyecto?

Se debe utilizar la fase de revisión para realizar recomendaciones para realizar cambios en las nuevas aplicaciones o procesos. Luego, se puede establecer un plan para la implementación de esos cambios.

9.2.4. Documentación final del proyecto.

La fase de evaluación es un período crítico para regresar a la documentación original: diseño, metas, tiempos, recursos y planes. Esto permite que se puedan evaluar los resultados reales con los estimados en dicha documentación.

La documentación final del proyecto debe incluir una revisión de qué fue lo que funcionó y qué no. Este ejercicio puede ayudar a afinar las habilidades de planificación del equipo del proyecto que son necesarias para poder realizar otro proyecto. Esta fase sirve al personal de la compañía para revisar los errores cometidos durante el proyecto, de tal manera que no se vuelvan a cometer los mismos errores en proyectos futuros. La misma retroalimentación permite seguir adelante y continuar realizando cambios en las aplicaciones y procesos de la compañía en la medida en que las necesidades de la misma obliguen a realizar cambios.

Capítulo 10

10. Ejemplo de implementación y evaluación de un proyecto de *rightsizing*.

10.1. Banco ONE, Columbus, USA.

El Banco ONE, con sede en Columbus, Ohio U.S.A, es el duodécimo banco mayor en los Estados Unidos y el segundo más lucrativo del mundo. El banco ONE proporciona una gran variedad de servicios, incluyendo préstamos, hipotecas y tarjetas de crédito.

El Departamento de Riegos del banco ONE es responsable de todas las decisiones estratégicas y tácticas referentes al riesgo y confiabilidad de las cuentas de crédito. Debido a que la información que llega proviene de varias fuentes, el departamento toma las decisiones de las siguientes funciones:

- Aprobar o rechazar una tarjeta de crédito
- Incrementar o reducir la línea de crédito
- Renovar tarjetas de crédito
- Crear estudios de viabilidad del futuro del banco en las actividades de la tarjeta de crédito
- Crear las políticas del funcionamiento de la tarjeta de crédito

El Departamento de Riesgos del banco utiliza una base de datos en Informix para llevar el historial de créditos para cada tarjeta de crédito desde el inicio del servicio a la fecha. La información de varias *mainframes* y otras fuentes de la corporación es transferida a la base de datos.

Uno de los retos mayores del personal del proyecto de *rightsizing* fue realizar un cambio dramático en la arquitectura del sistema.

10.1.1. Arquitectura del sistema antes del *rightsizing*.

La arquitectura del sistema antes del proyecto consistía de tres *mainframes* IBM ejecutando aplicaciones con archivos planos en MVS. **Figura 10.1**

Para desarrollar las tareas del departamento, el personal tenía que producir informes en procesos por lote, utilizando una herramienta de análisis del Instituto SAS de los datos obtenidos. El departamento ejecutaba 60 informes de producción y producía informes de acuerdo a las necesidades del banco.

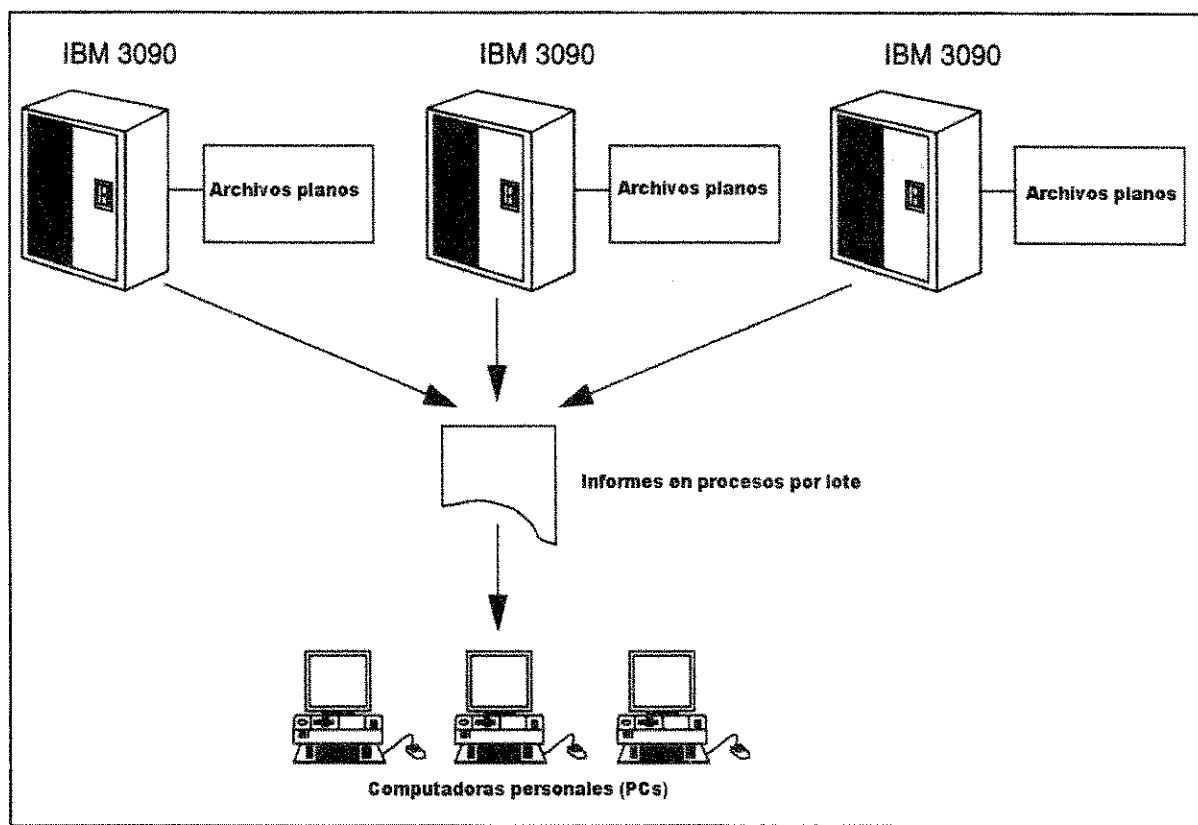


Figura 10.1

La mayoría de estos procesos eran ejecutados en la noche debido a la carga de trabajo en el día. Entonces, esta operación provocaba los siguientes problemas en el banco. **Tabla 10.1**

Problemas	Efecto en el banco
Imposibilidad de realizar una análisis efectivo de los datos	El informe de cada <i>mainframe</i> producía los datos sin resúmenes y totales. Para poder analizar los datos, se tenían que dedicar un promedio de 15 personas a la organización de los informes.
Perdida de tiempo en el acceso de los datos	Los informes necesitaban dos días para poder ser analizados. Un día para imprimir los informes y otro para analizar la información en las PC's.
Costos excesivos de operación	Los informes costaban US\$0.05 por página, lo cual hacía un total de US\$300 por informe. Un costo de US\$2,000 para realizar los informes ad hoc para el análisis realizados en las PC's. Resultando un promedio de US\$2 millones de gastos por la utilización de la <i>mainframe</i> .

Tabla 10.1

Para enfrentar estos problemas, el departamento de riesgos decidió mejorar sus operaciones de la siguiente manera:

- Mejorar la velocidad para el acceso de la información para poder tomar decisiones más rápido
- Reducir los costos de computación.

10.1.2. Solución.

Para cubrir los requerimientos, el Banco ONE de Columbus introdujo una configuración cliente/servidor con equipos SUN a la arquitectura de su sistema, que consiste de un *SPARCserver 670MP*, tres *SPARCserver 2s* y treinta estaciones de trabajo *SPARCstation*. El servidor 670MP dedicado para la base de datos ejecutando Informix. El servidor de la base de datos está conectado a la *mainframe* por medio de *SunLink SNA 3270*. Las aplicaciones del servidor *SPARCserver 2* ejecutan *SAS*, *Informix Wings*, *Frame Technology* y un generador de informes de Informix. **Figura 10.2**

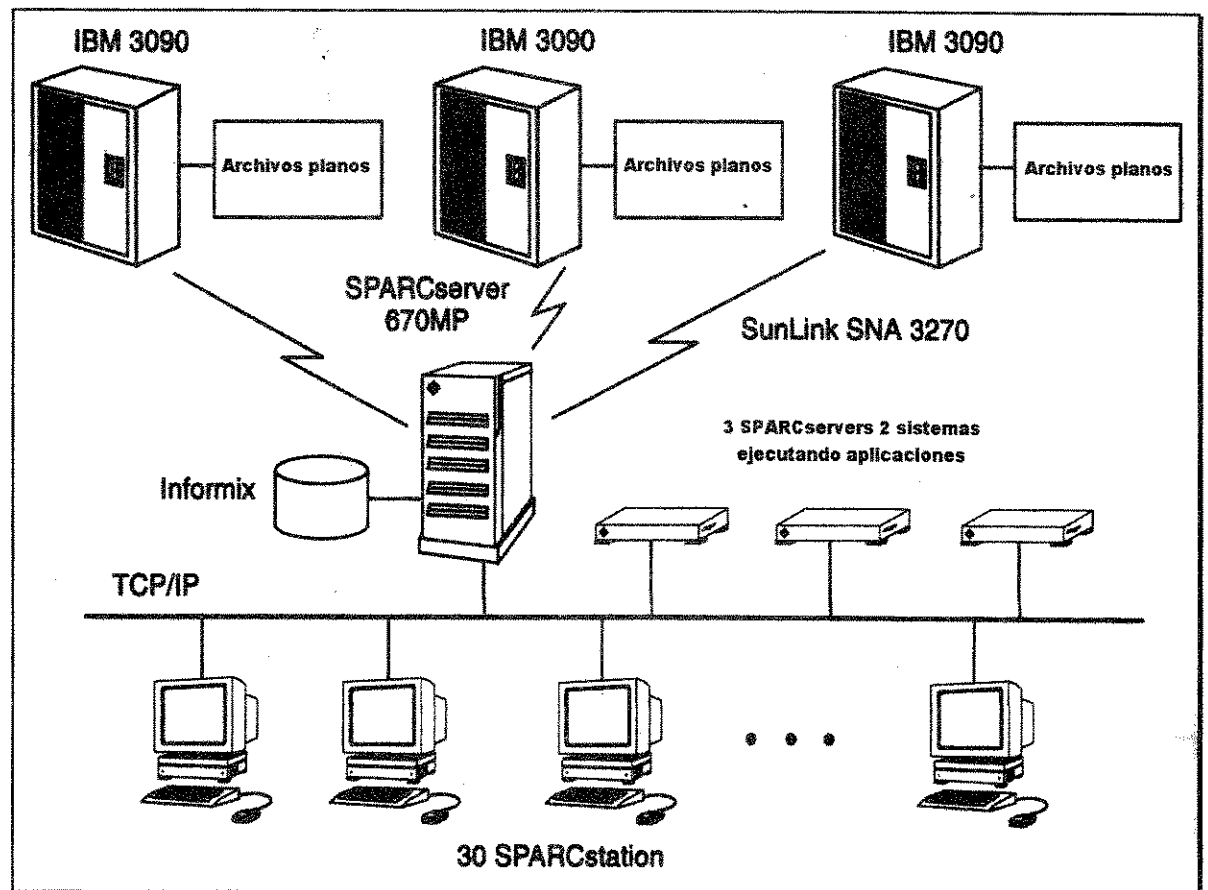


Figura 10.2

Utilizando la base de datos en Informix sobre el servidor 670MP, el departamento construye un historial completo de cada cliente replicando los datos almacenados en las *mainframes* IBM. Una vez al mes, el departamento actualiza la base de datos en Informix obteniendo tres millones de registros de los clientes de las *mainframes*. Una vez al día, los datos financieros del día anterior (tales como compras, adelantos de efectivo, pagos y robos) son transferidos de la *mainframe* a la base de datos en Informix.

Las aplicaciones SAS existentes en la *mainframe* fueron migradas a la plataforma SUN. El departamento utiliza SAS e Informix 4GL para crear informes ad hoc y nuevas aplicaciones. Los analistas utilizan el SAS y *Wings* para estudiar y manipular los datos de esos reportes.

10.1.3. Análisis económico.

En 1991, el departamento de riesgos estaba incrementando sus tarjeta habientes en una forma rápida. Por ejemplo, desde 1990 a 1991 el número de cuentas creció de 2.2 millones a 3 millones. En 1991, el presupuesto del departamento de procesamiento de los datos era de US\$2.17 millones. El presupuesto estaba distribuido de la siguiente manera:

- US\$2 millones para realizar los informes en la *mainframe*.
- US\$80,000 en programadores
- US\$90,000 en personal para analizar los reportes y producir estadísticas de ventas y productos.

A continuación, se presentan las tablas de costos del sistema en el ambiente de las *mainframes* en dólares americanos

Costos del sistema antiguo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MIS	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
Ingreso de datos	90	135	180	215	250
Hardware y software	0	0	0	0	0
Mantenimiento de Hardware	0	0	0	0	0
Aplicaciones	80	120	160	190	220
Mantenimiento del software	0	0	0	0	0
Entrenamiento de los usuarios	0	0	0	0	0
Administración del sistema	0	0	0	0	0
Servicios Extras	0	0	0	0	0
Entrenamiento del equipo del MIS	0	0	0	0	0
Total	2,170	2,455	2,740	3,005	3,270
Total acumulado	2,170	4,625	7,365	10,370	13,640

Costos del sistema antiguo. Cifras en miles de dólares. **Tabla 10.2**

Costos del sistema nuevo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MIS	60	60	60	60	60
Ingreso de datos	0	0	0	0	0
Hardware y software	192	457	60	470	250
Mantenimiento de Hardware	0	60	49	62	65
Aplicaciones	35	35	0	80	50
Mantenimiento del software	30	60	60	75	75
Entrenamiento de los usuarios	0	0	0	0	0
Administración del sistema	0	0	0	0	0
Servicios Extras	10	10	10	10	10
Entrenamiento del equipo del MIS	5	10	20	10	10
Total	332	692	259	767	520
Total acumulado	332	1,024	1,283	2,050	2,570

Costos del sistema nuevo. Cifras en miles de dólares. Tabla 10.3

Ahorros con el sistema nuevo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MIS	1,940	2,140	2,340	2,540	2,754
Ingreso de datos	90	135	180	215	250
Hardware y software	(192)	(457)	(60)	(470)	(250)
Mantenimiento de Hardware	0	(60)	(49)	(62)	(65)
Aplicaciones	45	85	160	110	170
Mantenimiento del software	(30)	(60)	(60)	(75)	(75)
Entrenamiento de los usuarios	0	0	0	0	0
Administración del sistema	0	0	0	0	0
Servicios Extras	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)
Entrenamiento del equipo del MIS	(5)	(10)	(20)	(10)	(10)
Total	1,838	1,763	2,481	2,238	2,750
Total acumulado	1,838	3,601	6,082	8,320	11,070

Costos comparativos. Cifras en miles de dólares. Tabla 10.4

10.1.4. Resultados.

Con la solución cliente/servidor, el banco alcanzó los resultados y soluciones a los problemas de la corporación. Los resultados se muestran en la **tabla 10.5**

Costos menores en gastos de computación	El total de costos del nuevo sistema fue US\$600,000. Debido a que el departamento está ahorrando US\$2 millones al año, el nuevo sistema se pago por sí sólo en cuatro meses
Acceso a la información más eficiente	El departamento tiene a su disposición el 90 o 100 por ciento de los informes cada día. La información en línea resumida no necesita ser modificada, pues produce todos los resultados de una manera rápida y eficiente.
Mejora la toma de decisiones	El acceso superior para un análisis de los datos permite al Banco ONE tomar decisiones más rápido. El banco estima que ha ahorrado más de US\$6 millones en el último año como resultado.

Tabla 10.5

CONCLUSIONES

1. *Downsizing/Rightsizing* es el proceso en el cual se apoyan las compañías para evaluar la manera en la que están afrontando sus necesidades y la manera en que están maximizando la efectividad de sus recursos para mantener su competitividad.
2. El proceso de *Downsizing/Rightsizing* no involucra, únicamente, a la tecnología de información, sino también a los procesos y actividades de las compañías tales como: la arquitectura de los sistemas de información, objetivos, procedimientos, estructura y políticas.
3. El proceso de *Downsizing/Rightsizing* describe el fenómeno que ha llevado a la migración de los sistemas de información, de sistemas centralizados (*mainframes* y *minicomputadoras*) y redes de computadoras independientes hacia sistemas distribuidos heterogéneos.
4. El proceso de *Downsizing/Rightsizing* no implica reemplazar por completo las *mainframes*, *minicomputadoras* o computadoras personales. Depende de los objetivos y requerimientos de la compañía. En algunos casos, las aplicaciones son migradas por completo a plataformas menos costosas; en otros casos, las aplicaciones y datos son distribuidos a través de los recursos existentes. Varios procesos de *Downsizing/Rightsizing* han sido realizados sin agregar equipo nuevo.
5. En la actualidad, una de las alternativas utilizadas en el proceso de *Downsizing/Rightsizing* es la arquitectura **cliente/servidor**, que permite involucrar *mainframes* y *minicomputadoras* con sistemas abiertos, estaciones de trabajo, servidores y redes de computadoras para el funcionamiento eficaz de los sistemas de información.
6. Las compañías realizan procesos de *Downsizing/Rightsizing* para reducir sus costos en los sistemas de información y mejorar su competitividad mediante la incorporación de sistemas de información más escalables y abiertos con herramientas de desarrollo de aplicaciones más versátiles y tiempos de respuesta más cortos, y la aplicación de reingeniería de procesos para eliminar los retardos y los pasos innecesarios entre los procesos y tareas.
7. La participación de todos los niveles operativos de la compañía: gerencia, jefes de operaciones y personal operativo, ha permitido eliminar la resistencia al cambio y el éxito final de varios procesos de *Downsizing/Rightsizing*.
8. Durante el proceso de transición del sistema antiguo al nuevo sistema, es muy probable que los costos se incrementen, pero en la medida en que el nuevo sistema se va fundamentando, los costos disminuyen y las expectativas y objetivos se van ejecutando.

RECOMENDACIONES

1. Las compañías con sistemas propietarios de minicomputadoras y *mainframes* deben de realizar un proceso de *Downsizing/Rightsizing* para mantener la competitividad, eficiencia y costos bajos en sus operaciones, debido a la apertura y globalización de mercados.
2. Para implementar un proceso de *Downsizing/Rightsizing* se debe de utilizar una metodología que permita realizar el plan de trabajo que involucre la formulación de: estrategia, análisis y diseño, implementación, transición y utilización del nuevo sistema, y analice la situación actual y los procesos para un mejor funcionamiento de la compañía.
3. Para implementar un proceso de *Downsizing/Rightsizing* se debe tener conocimiento de las tecnologías de información y computación actuales; así como, las nuevas tendencias, para tomar la decisión correcta en el momento de incorporar nuevos equipos y sistemas al proyecto.
4. El personal encargado de la migración de los sistemas de información actuales hacia la nueva tecnología de información debe estudiar a fondo el funcionamiento de las aplicaciones y procesos para poder evaluar qué aplicación es la mejor candidata para la migración, y qué aplicación se debe dejar en el sistema antiguo.
5. Es conveniente realizar un análisis económico que permita justificar el proceso de *Downsizing/Rightsizing* para obtener la aprobación y fundamento por parte de la gerencia y la administración. El resultado del análisis económico permitirá la aprobación de nuevos proyectos en el futuro.
6. Durante el proceso de *Downsizing/Rightsizing* no se deben crear falsas expectativas sobre los resultados del proyecto. Esto evitará la pérdida de confianza y apoyo del personal para proyectos futuros.
7. Es importante realizar una actividad de entrenamiento del personal del sistema de información para usar la nueva tecnología y volver a entrenar a los usuarios finales o personal operativo para utilizar las aplicaciones nuevas.
8. Durante la transición de los sistemas, se debe de operar el sistema antiguo y el sistema nuevo en paralelo, hasta que el nuevo sistema termine sus pruebas y sea aceptado.

BIBLIOGRAFIA

- CHIVVIS, Andrei. "Downsizing: The Business Decision". LAN Times. (Estados Unidos), 20 de mayo de 1,991. pp. 55-73.
- DRAYTON, Charles. Your World of Data Networking. Estados Unidos. Northern Telecom, 1,992. 220 pp.
- GUENGERICH, Steven y George Schussel. Rightsizing Information Systems. Segunda Edición. Estados Unidos. Sams Publishing. 1,994. 448 pp.
- HAMMER, Michael y James Champy. Reingeniería. Traducción: Jorge Cárdenas Nannetti. Grupo editorial Norma. S.A. 1,994. 225 pp.
- KAVANAGH, Paul. Downsizing for Client/Server Applications. Estados Unidos. Academic Press, Inc. 1,995. 277 pp.
- MASSOUDI, Robert et. al. Rightsizing for Corporate Survival, an IS Manager's Guide. Estados Unidos. SunSoft Press. Prentice Hall. 1,995. 241 pp.
- "PC LANs Taking Center Stage", PC Week (Estados Unidos), 10 de septiembre de 1,990. Vol. II., Núm. 6. pp. 15-30
- SIMON, Alan. Downsized but Not Out. How to get your next computer job. Estados Unidos. McGraw-Hill, Inc. 1,995. 200 pp.
- SUNSOFT Press. "Business Application Development on Sun Systems". Sun Microsystems Computer Company, Estados Unidos. Part Number FE389-0. 1,996.
- SUNSOFT Press. "Rightsizing: Case Studies". Sun Microsystems Computer Company. Estados Unidos. Part Number SE270. 1,996.
- TOMASKO, Robert M. Downsizing: Reshaping the Corporation for the Future. Estados Unidos. American Management Association. 1,990. 350 pp.