

70
2 es.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**FUNDAMENTOS DE DISEÑO Y ADMINISTRACION
PARA LA IMPLANTACION DE UN CENTRO DE
PROCESAMIENTO DE INFORMACION**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

PRESENTA:

**AXEL GARCIA VALENZUELA
GERARDO LINARES RIVERA
JUSTINO REYES RIVERA**

MEXICO, D. F.

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

260313



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

*A nuestros padres
con todo el amor y respeto que sentimos por ellos
grandes personas de integridad y principios
y a quienes debemos la culminación de nuestra carrera.*

*Con admiración a nuestros hermanos
quienes han sido un gran ejemplo a seguir.*

*Al Ing. Héctor Mejía Ramírez
por su asesoría en la dirección de la presente tesis.*

*A nuestros profesores y compañeros
de la Facultad de Ingeniería.*

*Universidad Nacional Autónoma de México.
“Por mi raza hablará el espíritu”*

FUNDAMENTOS DE DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

ÍNDICE

		Pág
I	INTRODUCCIÓN	3
II	OBJETIVO	5
III	MARCO GENERAL DE REFERENCIA	5
1	ANÁLISIS DE PROYECTOS PARA CENTROS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	7
1.1	Introducción al análisis de proyectos	7
1.2	Planteamiento y marco de desarrollo	9
1.3	Estudio de necesidades	10
1.4	Bases para el estudio técnico operativo	15
1.5	Análisis económico	24
1.6	Consideraciones intangibles	26
2	FUNDAMENTOS DE DISEÑO	28
2.1	Diseño del área del centro de procesamiento de información	28
2.2	Sistemas de redes de cómputo	31
2.3	Sistemas de apoyo en una sala de cómputo	43
2.4	Seguridad física en un centro de procesamiento de información	52
3	FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN	56
3.1	La administración de los centros de procesamiento de información	56
3.2	Administración de recursos humanos	58
3.3	Administración en la operación de sistemas	68
3.4	Organización del trabajo	88

4	IMPLANTACIÓN DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	97
4.1	Planteamiento	97
4.2	Análisis de necesidades	99
4.3	Estudio técnico	102
4.4	Implantación del centro de procesamiento de información	159
	CONCLUSIONES	166
	BIBLIOGRAFÍA	168
	ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	171
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	173

I INTRODUCCION

Actualmente estamos viviendo una época de cambios constantes en donde ha predominado el avance tecnológico y con ello el aumento en la productividad. Debido a esto, se ha convertido en una prioridad mantener las empresas actualizadas para así sostener un verdadero nivel competitivo.

Con esta base, es decisivo contar con un manejo de información sistematizado, cuyo objetivo sea precisamente incrementar la productividad y eficiencia de la empresa de la siguiente manera:

- Reducir o evitar gastos operativos y administrativos.
- Reducir tiempos ociosos.
- Incrementar las utilidades de la empresa.
- Alcanzar una ventaja competitiva.
- Dar soporte eficiente a los objetivos y metas organizacionales.
- Mejorar la calidad en el trabajo.
- Extender las actividades de planeación y control.
- Proveer herramientas para un análisis y síntesis más eficiente.
- Establecer la base para una integración de la información.

Para lo cual, es indispensable la correcta planeación y administración del area de manejo de información. Precisamente con este objetivo se decidió elaborar el presente trabajo, en el cual se desarrolla un estudio sobre la implantación de un centro de procesamiento de información, considerando aspectos relativos para evaluar y seleccionar una alternativa conveniente, desde el beneficio y costo que se puede obtener con las tecnologías actualmente disponibles en el mercado, hasta el acondicionamiento del área de trabajo y la administración de sus recursos humanos.

Los primeros tres capítulos se refieren basicamente al estudio teórico de los aspectos fundamentales que intervienen para la correcta implantación de este proyecto.

En el primer capítulo se tratan temas relativos a la determinación de las necesidades que se tienen antes de iniciar el proyecto, es decir, que requerimientos se tienen, donde se localizarán las instalaciones, como se evaluarán las tecnologías actuales de hardware y software, y finalmente un análisis económico de como se llevará a cabo el proyecto.

El segundo capítulo abarca aspectos técnicos y de diseño que se deben considerar para lograr el correcto acondicionamiento de las instalaciones, entrando en características sobre la elección del local en donde se ubicará el centro de procesamiento de datos, la estructuración y operación del sistema de red que se utilizará, y de la misma forma se analizarán sistemas de alimentación de energía, aire acondicionado, detección o extinción de incendios y seguridad de acceso a las instalaciones.

En el tercer capítulo se tratan los puntos referentes a la administración de la operación en el centro de procesamiento de información, es decir, se tendrá un enfoque dirigido al manejo de los recursos humanos con que se contará, desde las funciones y responsabilidades del personal, estructura organizacional, contratación y capacitación, hasta la administración en la operación de sistemas y finalmente abordando temas como la organización y los métodos de trabajo en esta área.

El cuarto capítulo es la aplicación práctica de los aspectos teóricos que se revisaron en los capítulos anteriores, como punto de partida se hace un planteamiento en donde se establecen las necesidades de un grupo corporativo que pretende crear una nueva empresa que operará en el giro de los seguros. Dada la importancia que representa para este tipo de empresa el manejo de información, la evaluación se enfoca en la implantación de su centro de procesamiento de información.

Se realizó un estudio comparativo en donde se seleccionan las tecnologías a utilizarse, abarcando el software (sistemas operativos, manejadores de bases de datos, paquetería y programas de aplicación), el hardware (servidores y estaciones de trabajo) y red de comunicaciones (protocolo, topología, tarjetas y cableado).

En relación a la administración de los recursos humanos se determinaron los puestos y funciones del personal, estructura organizacional y aspectos para la selección y capacitación del mismo.

En la sección dedicada a los espacios físicos se incluyeron los planos arquitectónico y de distribución de equipos y personal, además se presentan propuestas para realizar el acondicionamiento del lugar (aire acondicionado, energía eléctrica, obra civil y mobiliario) así como para contar con sistemas de seguridad contra riesgos.

Finalmente se hace un análisis concreto en donde se presenta una tabla resumen de costos totales de implantación, etapas y tiempo requerido para llevarla a cabo, teniendo como objeto ser el punto de partida para poder tomar la decisión de realizar la implantación de este proyecto

Dobk

II OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es determinar los elementos necesarios para lograr la implantación de un centro de procesamiento de información y se alcance una eficiente operación y administración de sus recursos.

De esta forma, se busca presentar un apoyo para que las áreas auxiliares de proyectos de operación tengan un esquema general sobre la implantación de un centro de procesamiento de información y a partir del cual puedan realizar análisis para ser presentados a niveles directivos, ofreciendo con esto parámetros de decisión para la implantación de proyectos de este tipo.

III MARCO GENERAL DE REFERENCIA

Inicialmente, sólo unas pocas organizaciones consideraron que la administración de los costos de la información era lo suficientemente importante como para que tuvieran una importancia central, como organizaciones donde el procesamiento de información intenso es una preocupación principal: empresas de seguros, bancos, tarjetas de créditos, dependencias gubernamentales, de servicios sociales o los departamentos de impuestos fiscales. Pero como el paso de la tecnología se ha acelerado y por otra parte se requiere un uso más económico de los recursos, la mayoría de las organizaciones tienen que considerar los asuntos relacionados con la administración de los costos de la información como partes esenciales de la planificación global de la empresa.

En la actualidad toda empresa de iniciativa privada, gubernamental, y en general, cualquier organización humana, requiere de un procesamiento de información eficiente, seguro y económico, es decir, la relación más conveniente entre beneficios y costos, tanto en su planeación como en su administración.

Son muchos los beneficios que obtiene una compañía al automatizar una o varias áreas. Anteriormente era difícil justificar una inversión para computarizar tal o cual actividad, pues no había técnicas para evaluar el beneficio/costo y se prefería continuar desarrollando el trabajo con las técnicas tradicionales.

Ahora, debido al gran número de compañías que han integrado la informática a sus actividades normales, se ha visto como los resultados se reflejan en las ganancias presentadas en los estados financieros; por ejemplo, el mantener un buen control de inventarios significa una ganancia que no se podía haber obtenido con solamente incrementar las ventas; varias veces se ha demostrado que con disminuir el costo de operación, aún sin incremento de las ventas, aumentan las utilidades.

Donde se notan primero los beneficios de la automatización es en las mejoras en el servicio a clientes:

-
- Los pedidos son surtidos a tiempo.
 - Se obtienen tiempos de entrega menores.
 - Hay mejor control en los inventarios de producto terminado.
 - Se incrementa el control administrativo.
 - Es posible ampliar el servicio de atención a clientes.

Al automatizar las áreas industriales y comunicarlas con las áreas administrativas es cuando los recursos son aprovechados en forma óptima, lo que permite a una empresa ser productiva, y resultan beneficiados no sólo los empresarios sino también los trabajadores y consumidores:

- Mejoran las relaciones interdepartamentales.
- Se tiene mayor información para la toma de decisiones, en todos los niveles jerárquicos.
- Es posible mantenerse en el mercado, con base en precios competitivos y calidad.
- Se reducen los tiempos de diseño y producción y se facilita el lanzamiento oportuno de nuevos productos al mercado.
- Es posible que un mayor número de personas que laboran en una compañía productiva obtenga un mayor ingreso.
- Mayor seguridad en la operación diaria.

Con este marco de referencia, se hace necesario realizar una evaluación detallada para lograr alcanzar estos objetivos dentro de la empresa, de una forma programada y que sea redituable para la misma.

Como se menciona en su parte introductoria, este trabajo trata sobre el funcionamiento general y los requerimientos necesarios para la operación del centro de procesamiento de información.

Las principales materias de estudio que se aplicaron se enuncian a continuación:

- Administración contabilidad y costos
- Computadoras y programación
- Diseño de sistemas productivos
- Electrónica industrial
- Estudio del trabajo
- Evaluación de proyectos
- Instalaciones electromecánicas
- Manufactura integrada por computadora
- Planeación
- Productividad
- Relaciones laborales y comportamiento humano
- Sistemas de cómputo

Con esta base, se realizó el estudio de implantación del proyecto, incluyendo una investigación para lograr seleccionar las opciones más adecuadas para la operación, desde tecnologías hasta la administración de los recursos humanos.

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS DE PROYECTOS
PARA CENTROS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE PROYECTOS

Durante las últimas décadas uno de los servicios con mayor auge es el procesamiento electrónico de datos por medio de computadoras. Debido al crecimiento en volumen de la información que es necesario procesar, todo tipo de empresas, no sólo las grandes sino hasta las microempresas, reemplazan paulatinamente su procesamiento de datos hechos en forma manual a un procesamiento de datos por medio de computadoras.

Algunas veces los equipos inicialmente adquiridos saturan su capacidad, o cuando las áreas dentro de las empresas crecen más allá de lo pronosticado, es necesaria una inversión en equipos de cómputo, ya sea para ampliar la capacidad actual, para establecer un centro de cómputo nuevo, para reemplazar equipo o para la instalación de redes de área local conocidas como LAN (local área network).

Las inversiones, así como la producción de bienes y servicios, no deben hacerse como una aventura, sino que deben tener un sólida base en la que se apoyen. Esta base es la evaluación de proyectos. Toda inversión productiva de bienes y servicios debe analizarse siempre bajo tres aspectos:

- 1) Cuantificar la necesidad del bien o servicio.
- 2) Resolver el aspecto técnico o de ingeniería.
- 3) Complementar la decisión con un análisis económico.

En este capítulo se describe una metodología para la evaluación de proyectos en centros de procesamiento de información (CPI) también llamados centros de cómputo o centros de procesamiento de datos, entendiéndose por evaluación de proyectos a toda la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema enfocado a resolver una necesidad. Por lo tanto la evaluación de un proyecto de inversión cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

Los casos generales en los que se puede aplicar la metodología para un Centro de Procesamiento de Información (CPI) son:

1. Instalación nueva.
2. Ampliación.
3. Reemplazo por obsolescencia o capacidad insuficiente de manejo de información.

Este estudio comprende el análisis de evaluación visto desde una perspectiva para el servicio interno de la empresa a considerar.

Cabe mencionar que esta metodología es una adaptación de la metodología normal de evaluación de proyectos la cual comprende las siguientes partes principales:

- a) Estudio de las necesidades del servicio.
- b) Estudio técnico.
- c) Análisis económico.

La estructura general de la metodología de la evaluación de proyectos puede ser representada como se muestra en la figura:

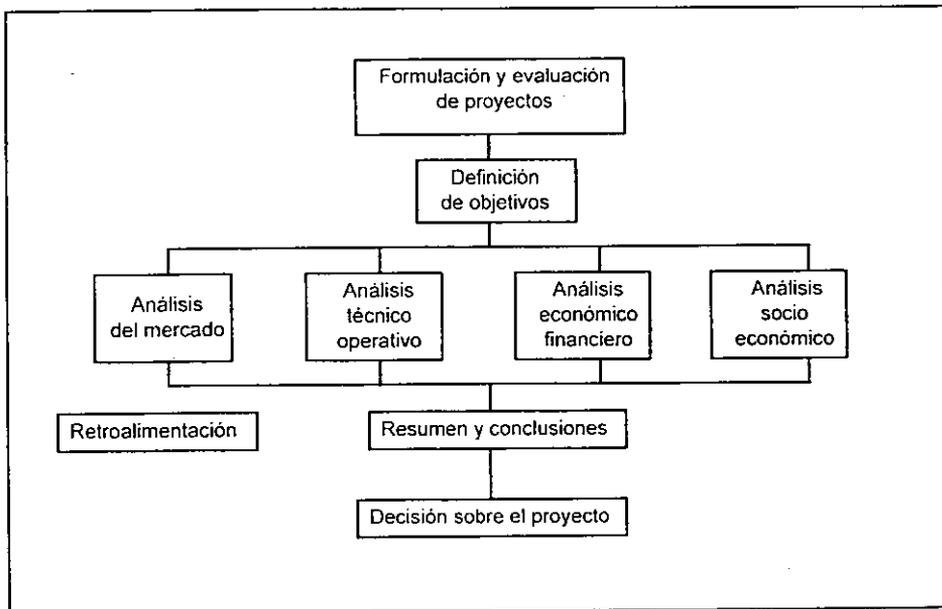


Figura 1.1 Estructura general de la evaluación de proyectos.

El estudio de evaluación no decide por sí mismo, o sea que no elimina la necesidad de tomar una decisión de tipo personal, sino que provee las bases para decidir, ya que existen situaciones de tipo intangibles, para la cual hace que cambie el enfoque de decisión. Este aspecto será tratado más adelante como consideraciones intangibles.

En un estudio de evaluación de proyectos se distinguen tres niveles de profundidad. Al primero de ellos se le llama "perfil" o identificación de la idea, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En este

nivel sólo se presentan cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de terreno.

El segundo, llamado **"estudio de prefactibilidad o anteproyecto"**, profundiza la investigación de necesidades en fuentes primarias y secundarias (éstas serán detalladas en un estudio más adelante), detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, o en determinado caso el proyecto óptimo y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

Finalmente el tercer nivel es conocido como **"proyecto definitivo"**, este contiene básicamente toda la información del anteproyecto, y además se detallan puntos finos como son: contratos de compra venta, cotizaciones de la inversión, planos arquitectónicos, canales de comercialización más adecuados para el producto, etc.

En base a lo anterior el nivel de aplicación y conocimientos que se enmarcan en este capítulo son de **"anteproyecto"**.

A continuación se describirá el proceso global y las interrelaciones del estudio de factibilidad. Las características propias de cada una de las partes se describen y analizan a lo largo del capítulo.

1.2 PLANTEAMIENTO Y MARCO DE DESARROLLO

El planteamiento es la primera parte a desarrollar y deberá tratar una breve reseña histórica del producto o servicio, además de precisar cuales son los factores relevantes que influyen directamente en la demanda de éste.

En seguida se debe describir el marco de desarrollo donde el estudio debe ser situado en las condiciones económicas y sociales, y se debe aclarar básicamente porqué se pensó en emprenderlo; que beneficios se esperan, que problema específico se va a resolver.

Deberán especificarse los objetivos del estudio del centro de procesamiento de información, los cuales básicamente son tres:

1. Demostrar que existe suficiente demanda del servicio de procesamiento electrónico de datos y que es viable; desde el punto de vista operativo, justificar la instalación, ampliación o reemplazo.
2. Demostrar que se dominan los aspectos tecnológicos de la operación.
3. Demostrar que la inversión es económicamente rentable, o que la alternativa seleccionada es la óptima desde el punto de vista económico.

Finalmente se especifican los objetivos del proyecto, en donde se pueden agregar cuales son las limitaciones que se tienen, como por ejemplo: monto máximo de la inversión, localización, etc.

1.3 ESTUDIO DE NECESIDADES

Consiste básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta del servicio que tiene el centro de procesamiento de información dentro de la empresa con respecto a las demás áreas.

1.3.1 DEMANDA DEL SERVICIO.

Se entiende por demanda de servicios a los requerimientos que se hacen presentes en las actividades del procesamiento de datos y son los siguientes:

- Almacenar datos y crear base de datos.
- Almacenar software y herramientas manipuladoras de datos.
- Permitir acceso de usuarios a los dispositivos de entrada/salida.
- Comunicación, administración y control de software.
- Transferencias y correo electrónico.
- Compartir recursos (memoria, impresora, etc.).
- Arquitectura abierta, etc.

Las unidades en que se puede medir es el servicio demandado el número de bytes, número de terminales, tiempo de respuesta, jobs ejecutados, capacidad en memoria, capacidad en disco duro, total de líneas impresas por unidad de tiempo, etc. Todo depende de lo que se desea medir.

En esta parte del estudio se deben determinar los diversos tipos de información que maneja cada área de la empresa y la relación que existe entre ellas en materia de información.

Dentro de cada área es necesario reunir y organizar la información apoyándose en matrices de clasificación, diagramas de flujo, etc., en donde se señale su origen y destino tanto interno como externo. Esto es con el fin de analizar los datos para determinar los requerimientos de información de las diferentes áreas en lo relativo a los problemas, carencias, deficiencias e insuficiencias de información; así como en lo que se refiere a los métodos manuales o mecanizados que en forma preliminar se consideren aplicables para su tratamiento y depuración.

De manera general se puede decir que los aspectos que se deban tener en cuenta para el diagnóstico de necesidades del CPI son las siguientes:

- Hardware:** En la tabla 1.1 se muestra el conjunto integral de elementos que conforman un equipo de cómputo y se debe describir tipo y cantidad de cada uno de los elementos, porcentajes de utilización, registros históricos de esta demanda, etc.
- Software:** Versión y nivel del sistema operativo, paquetes adicionales para manejo de datos, lenguajes, programas de servicio (utilitarios), bibliotecas, etc. su afinidad con el equipo físico, confiabilidad, facilidad de operación, eficacia, compatibilidad con respecto a otros, grados de utilización y costos, etc.
- Soporte:** (por parte del proveedor) calidad de mantenimiento preventivo y correctivo, asesoría técnica en la utilización de equipo y de paquetes, asistencia educacional, etc.

ELEMENTOS BASICOS		
Dispositivos de entrada	Unidad central de proceso (servidor)	Dispositivos de salida
a) Lectora de discos magnéticos	a) Almacenamiento de datos e instrucciones (memoria)	a) Impresoras de papel.
b) Pantallas de video.	b) Control, seguimiento y ejecución de la cadena de instrucciones almacenadas en la memoria	b) Impresoras de microfilme.
c) Lectores ópticos	c) Cálculos matemáticos y toma de decisiones en función de comparaciones deseadas.	c) Grabadoras de discos magnéticos.
		d) Pantalla de video.

Elementos de Control	
Locales	Remotos
a) Controladores de discos magnéticos	a) Controladores de transmisión de datos.
b) Controladores de pantallas de video.	b) Controladores de líneas telefónicas.
c) Controladores de líneas locales.	c) Controladores de microondas.
	d) Convertidores de señales entre líneas telefónicas y computadora (modem)

Tabla 1.1. Conjunto integral de elementos que conforman el equipo de un centro de procesamiento de información.

- d) **Equipo de apoyo:** aire acondicionado, plantas de energía, transformadores de corriente, equipos de emergencia, sistemas de seguridad, etc.
- e) **Mantenimiento por parte de la institución.**
- f) **Bienes de consumo:** existencias y consumo de papelería, formas continuas, hojas de codificación, discos magnéticos, cintas de seguridad, etc.
- g) **Recursos humanos:** Cantidad de personal, calidad de conocimientos, puestos, funciones y organigrama.

En la determinación de necesidades reales de capacitación deberá construirse una matriz de personal actual o de contratación, contra una serie de características deseables, como se ejemplifica en la tabla 1.2.

Puesto	Número de plazas	1	2	Clave 3	4	5
Subdirector de informática	1	2	3	1	C	15
Jefe de departamento	2	5	4	0	C	20
Programador	4	5	3	2	B	20
Operador	8	2	1	1	B	30
Analista	8	4	1	0	A	60
Capturista	12	3	1	0	A	60

Clave:

1. Años de experiencia en el puesto
2. Años de experiencia en operación de otros equipos de cómputo
3. Años de experiencia en el equipo que se va a instalar
4. Tipo de capacitación que requiere: A. Principiante, B. Intermedio y C. Avanzada
5. Horas necesarias de capacitación

Tabla 1.2 Ejemplo de matriz de personal.

La demanda de servicios se puede medir mediante métodos cuantitativos y cualitativos.

Métodos cuantitativos.- Estos son útiles cuando existe información estadística de la propia empresa o estadísticas gubernamentales (fuentes secundarias), para posteriormente hacer proyecciones acerca de cuál será la demanda en el futuro. Esto se puede efectuar de las siguientes formas:

1 Efectuar un análisis de regresión con el tiempo y pronosticar el comportamiento de cada uno de los factores que se mencionan a continuación en determinado número de años:

- Capacidad de horas de trabajo en el CPU, no olvidando que se recomienda utilizar el 70% de su capacidad, en horas y en espacio de almacenamiento.
- Total de líneas impresas por minuto, recomendándose también el 70% de su capacidad.
- Trabajos ejecutados.
- Número de usuarios.
- Número de terminales.

2 Utilizar una regresión múltiple, asignando los Mb demandados, como una variable dependiente de otras variables, como pueden ser cantidades de usuarios, tiempo de respuesta, número de terminales y tiempo en años.

De cualquier forma deben utilizarse regresiones y desde el punto de vista estadístico, deben estar plenamente justificados los ajustes de puntos que se efectúen.

Métodos cualitativos.- Estos se utilizan cuando no existen datos cuantificados de la demanda o es muy difícil obtener esa cuantificación. Los métodos cualitativos son básicamente dos: Método Delfos y Método de Encuestas.

1 Método Delfos.- Consiste en elaborar preguntas específicas sobre las necesidades del servicio, como por ejemplo: expectativas sobre el crecimiento de la demanda del servicio del procesamiento de datos, entrevistas por separado a un grupo de expertos, etc. Se coleccionan las respuestas de una primera ronda de preguntas y de ella se obtiene la media y desviación estándar. Se comunican los resultados de la primera ronda de preguntas a los expertos y se repite el procedimiento de las rondas cuantas veces sea necesario, en general de 3 a 5 rondas, hasta que ya no varíen la media y desviación estándar, lo que indica que los expertos ya no cambiarán de opinión y la media se toma como un pronóstico válido de la demanda.

Se debe tener en cuenta que un experto es una persona con amplia preparación académica y experiencia profesional en un campo determinado, capaz de emitir un juicio basado en un análisis estructurado y lógico, para tomarlo en consideración para la entrevista. Además se recomienda que el número de expertos entrevistados sea mayor de 30 para que la media y desviación estándar obtenidas sean más significativas.

2 Método de encuestas.- Es un tipo de fuente de información (primaria), que consiste básicamente en investigación de campo y están constituidas por los usuarios o consumidores del producto. En el caso del CPI los usuarios son las personas que tienen

injerencia en el sistema de información y los consumidores del producto son aquellos a los cuales se les da el servicio de procesamiento de información.

Las encuestas representan una herramienta valiosa para detectar departamentos en las empresas con más o menos problemas que otros en cuanto al procesamiento de datos. También se pueden detectar necesidades específicas de los usuarios, como el software que más utilizan, el tiempo de uso promedio al día, que usos dan a la computadora (procesar textos, capturar datos, efectuar cálculos, etc.), cuales son los problemas más frecuentes que se presentan en el procesamiento de información en cada departamento y cuestiones de este tipo.

La disponibilidad de tiempo, dinero y datos, puede llevar directamente a la elección de un método de pronóstico y la eliminación automática de otros. El uso de métodos cuantitativos es relativamente barato y de rápida ejecución, siempre que se cuente con datos históricos.

La investigación de necesidades que se realice debe tener las siguientes características:

- a) La recopilación de la información debe ser sistemática. Esto quiere decir que se deberá seguir una serie de pasos como son:
 - Definición del problema.- implica que se tenga un conocimiento completo del problema.
 - Fuentes de información.- se debe saber exactamente cual es la información que existe y con esa base decidir dónde se realizará la investigación.
 - Diseño de recopilación y tratamiento estadístico de los datos.
 - Procesamiento y análisis de datos.
 - Informe.
- b) El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso.
- c) Los datos recopilados siempre deben ser información útil.
- d) El objeto de la investigación siempre debe tener como finalidad servir como base para tomar decisiones.

1.3.2 OFERTA DE SERVICIOS

Es la capacidad de servicio actualmente disponible para procesar datos en la empresa o institución. Si se cuenta con algún sistema consistente en varias PC aisladas o con una red de cómputo sencilla, la oferta viene a ser la capacidad instalada disponible, y si no existe ningún tipo de equipo de cómputo para procesar datos, la oferta es cero.

Si el proyecto consiste en instalar una red de información para consulta y venta de información al público en general, la oferta debe cuantificarse en términos de lo que otras empresas ofrecen al público, ya que éstas son la competencia.

Al igual que la demanda, ésta capacidad puede expresarse en varias formas, entre las cuales están: capacidad en memoria, número de terminales, capacidad disco duro, tiempo actual de respuesta etc. Si se tratase de redes de venta de información para

servicio al público, se pueden citar también número y características de las redes a las que está conectada.

Cuando se tienen datos estadísticos de crecimiento de cada una de las características que conforman la oferta se podrá hacer una proyección de los datos para realizar pronósticos de la oferta de la capacidad de procesamiento de datos.

1.3.3 BALANCE DEMANDA-OFFERTA DE LA INFORMACION

Al hacer un estudio de demanda-oferta se determinan los requerimientos de información de las diferentes áreas que se consideren aplicables para su tratamiento y depuración. Por lo tanto en este punto se deberán describir los siguientes aspectos:

- a) Entradas al sistema.- Se deberán definir los volúmenes de información, periodicidad y el medio de captación en línea.
- b) Salidas del sistema.- Se definen los volúmenes de la información de salida. Así mismo se deberá especificar el tipo de preparación de la información que se requiere, ya sea en encuadernado u otros.
- c) Características generales por programa:
 - Área de memoria requerida.
 - Tiempo promedio de uso de máquina por corrida, según los volúmenes estimados de información a procesar.
 - Utilización de algún paquete especial estadístico para manejo de base de datos.
 - Lenguaje.
 - En caso de ser para operación en línea se deberá especificar y el número de usuarios que como máximo estarán conectados al programa.
 - Periodicidad de operación del programa.
 - Número de procesos normales para producción.
- d) Necesidades de almacenamiento.- Se deberán registrar las dimensiones de los archivos, tanto en dispositivos de acceso directo como en cintas magnéticas que se requieran para la operación de los sistemas, indicando por archivo lo siguiente:
 - El área que requiere en dispositivos de acceso directo o el número de carretes de cinta a utilizar considerando los incrementos en volumen de archivos
 - El tipo de archivo de que se trate (permanente, residente, temporal, etc.)

Si se tuviese datos estadísticos de la demanda-oferta se debe hacer una comparación de sus pronósticos con el fin de predecir qué sucederá en el futuro. A la diferencia demanda-oferta, siempre que la demanda sea mayor que la oferta, se le puede llamar también demanda potencial insatisfecha y es la base para las determinaciones que se tomen en cuenta al efectuar el estudio de factibilidad, como por ejemplo: tamaño de equipos por adquirir, inversión necesaria, etc.

1.3.4 ANALISIS DE COSTOS ACTUALES O PRECIO DEL SERVICIO

Cuando se habla del proyecto dentro de la empresa, ahí no existen ingresos, por lo tanto el interés de la obtención de cifras económicas alternativas, y en determinado caso si el estudio se centra en la selección de equipo actual contra equipo nuevo, la determinación del costo actual de producción del servicio del equipo que esta en funcionamiento, es vital para el análisis económico. Cuando no existe equipo alguno el costo actual de producción se suprime y en tal caso será necesario determinar el costo de operación de las alternativas.

1.4 BASES PARA EL ESTUDIO TÉCNICO OPERATIVO

En esta parte se estudia el aspecto técnico-operativo de un centro de procesamiento de información, el cual comprende todo aquello que tenga relación con su funcionamiento y operatividad.

Los objetivos del estudio técnico-operativo de un proyecto son analizar y determinar el diseño, la administración, las tecnologías y los costos requeridos para realizar el servicio.

1.4.1 DISEÑO

Esta sección comprende aspectos de la ubicación física del centro de procesamiento de información, protección de las instalaciones a través de sistemas de seguridad, de acceso y de detección y extinción de incendios; así como aspectos técnicos sobre sistemas de redes de cómputo y sistemas de apoyo como alimentación de energía y aire acondicionado. Estos aspectos son detallados en el Capítulo 2 en donde se tratan los fundamentos de diseño.

1.4.2 ADMINISTRACIÓN

En esta sección se deberán tratar aspectos de recursos humanos y operativos como contratación y capacitación de personal, funciones y responsabilidades, organigramas que muestren cual es la ubicación en nivel jerárquico y en área de actividad, administración en la operación de sistemas y la organización del trabajo en el centro de procesamiento de información. Dada su amplitud, los fundamentos para la administración y operación del centro de procesamiento de información es analizada más detalladamente en el Capítulo 3.

1.4.3 TECNOLOGÍA

La tecnología es la "caja de herramientas" del centro de procesamiento de información y consta de tres componentes principales:

Telecomunicaciones.- Comprende el empleo de medios electrónicos, de transmisión de luz para la comunicación entre nodos a lo largo de una distancia. El estudio de este tema será tratado en el capítulo II en el tema "Sistemas de Redes de Cómputo".

Software.- Corresponde a los programas que hacen que funcione el hardware de la computadora y le dan instrucciones sobre la forma de procesar la información para producir los resultados deseados.

Hardware.- Está compuesto de una variedad de dispositivos que proporcionan el soporte físico.

Antes de la determinación de la tecnología necesaria es conveniente tener un conocimiento general de los componentes descritos anteriormente, lo cual se hace en el siguiente tema.

1.4.3.1 SOFTWARE

Un paquete es un programa o sistema de programas que alguien confecciona de tal manera que trata de conseguir un producto de uso muy general para su venta. Frecuentemente se pueden ahorrar grandes cantidades de tiempo y dinero mediante el uso de estos paquetes. En otras ocasiones se prefiere el esfuerzo necesario para programar ese mismo paquete.

La decisión de comprar o programar el paquete depende de si el paquete cumple o no los siguientes criterios técnicos:

1. Calidad y fiabilidad.- Se debe hacer una revisión de usuarios actuales para determinar como se ha comportado el paquete.
2. Estabilidad y apoyo de vendedor.- se refiere a que si siguiera el vendedor en el negocio y si se ha comprometido a mejorar el paquete y a proporcionar las versiones posteriores del mismo.
3. Compatibilidad con el equipo y aplicaciones actuales.- Si es necesario gastar un 50% del precio del paquete para modificarlo, probablemente no vale la pena.

En la elección de paquetería se debe saber realmente lo que se supone que hace el programa. Para este caso se deben describir las funciones de tipos específicos de software, que son prácticamente indispensables en cualquier centro de cómputo, para realizar tareas de diferente índole. Se distinguen cuatro tipos básicos de software:

1. Sistemas operativos.- El sistema operativo u OS (Operating System) es el grupo de programas más importante de una computadora que controla la operatividad del sistema, tanto del software como del hardware; controla el funcionamiento de otros programas así como todos los periféricos (impresora, graficador, ratón, etc).

El sistema más utilizado para máquinas PC es el DOS de Microsoft (MS-DOS), pero existen otros sistemas disponibles como el OS/2, UNIX, etc.

2. Software de servicio.- También llamado utilerías, esta diseñado para ampliar el sistema operativo y hacer más fácil el uso de la computadora. Tienen uso en la recuperación de archivos que por una u otra situación sufrieron daños y cuya información llevo mucho tiempo para su elaboración. Algunos programas de utilería hacen que resulte más fácil escribir programas, otros proporcionan capacidades que no están disponibles en el OS, mientras que otros ayudan a aprovechar mejor los periféricos. En el mercado de software existen centenares de herramientas o utilerías que el usuario puede adquirir. Entre los de mayor aceptación se tienen: Norton Utilities, PC Tools, programas antivirus como ViruSafe y ViruScan, o bien, software para compresión de archivos como PKZIP.

3. Software de aplicación.- Este software trata de aplicaciones con fines específicas que auxilian en el manejo de diversas tareas como tratamiento de texto, creación de hojas de cálculo, manejo de bases de datos, realización de gráficas, etc.

Tratamiento de textos.- También llamados procesadores de palabras, permiten escribir texto en la pantalla, pueden cambiarse párrafos de sitio, reemplazar palabras, borrar secciones enteras, utilizarse distintos tipos de letras, cambiar márgenes, centrar y justificar el texto, añadir letras más pequeñas y más grandes, y cualquier otra cosa que la impresora y software permitan hacer. Este programa también permite almacenar el texto en la memoria RAM y luego permanentemente en disco, papel o ambos medios. Posteriormente se pueden hacer modificaciones, guardarlo nuevamente o volverlo a imprimir. Dentro de los paquetes mas populares se encuentran el Ami Professional, Microsoft Word, Word para Windows, Word Perfect y Wordstar en versiones para distintos idiomas.

Hojas de cálculo.- Una hoja de cálculo es un programa que permite efectuar análisis o planificaciones financieras. Básicamente es una sucesión vacía de hileras y columnas (celdas), las cuales se muestran en el monitor de una computadora. Los datos son capturados a través del teclado, almacenados en memoria, exhibidos en pantalla y procesados con facilidad y velocidad de la computadora.

Las hojas electrónicas pueden ser almacenadas en discos y recuperadas en cualquier momento para utilizarse y actualizarse de nuevo. Entre los paquetes más aceptados se encuentran actualmente el Quattro, Excel y Lotus 123 para Windows.

Manejadores de archivos.- También denominados bases de datos son archivadores completos de clasificación de información, acoplados a un sistema superior de índices.

El poder real de un programa de base de datos empieza con el manejo de los datos una vez que han sido capturados. Todos los programas de base de datos permiten mostrar en pantalla e imprimir listados e informes de los datos.

Oracle, Informix, Fox Pro, DBase y SQL Base son algunos de los manejadores de archivos/bases de datos más eficientes y poderosos del mercado.

4. Lenguajes de programación.- Son útiles para el desarrollo de aplicaciones personalizadas. Para su uso se requiere de personal capacitado. Los lenguajes de programación con el paso del tiempo se han desarrollado, desde un lenguaje de máquina que era prácticamente confuso y tedioso para el programador hasta lenguajes de alto

nivel, cuyas instrucciones consisten en simples palabras en inglés. Su desarrollo sigue y actualmente se habla de los lenguajes de cuarta generación con programación orientada a objetos.

1.4.3.2 HARDWARE

En este apartado se hace una breve descripción de los principales elementos que deben considerarse para la adquisición de equipo físico como son:

Dispositivos de entrada.- Son los medios para establecer la comunicación hombre-computadora. Entre los más comunes se tienen los siguientes:

Lectora de discos magnéticos.- Existen dos tipos de discos magnéticos, los llamados discos flexibles (también denominados diskettes) y los discos rígidos o duros, generalmente agrupados en paquetes.

El disco flexible se llama así porque está fabricado con un material plástico flexible recubierto con una sustancia magnetizable de óxido de hierro, semejante al material que se utiliza en las cintas magnéticas. Sobre este recubrimiento se graban los caracteres por medio de pequeños puntos magnetizados tal como en las cintas, utilizando el código interno. Cada disco está empacado en un sobre protector que puede ser de papel o plástico, del cual nunca se saca. La cubierta de papel o plástico tiene una abertura por donde se puede leer o grabar en el disco.

Los discos duros son fijos e integran un módulo específico de la microcomputadora. Son aproximadamente cinco veces más rápidos que los flexibles en lo referente a velocidad de lectura y grabación de caracteres.

Lectores ópticos.- Las pantallas de video actualmente se han convertido en la base para introducir datos e instrucciones a la computadora. También son los dispositivos más idóneos para la consulta de información de los datos procesados por la computadora. Su estructura es muy similar a una televisión casera; es más, una televisión puede conectarse a una microcomputadora y hacer las veces de video del computador.

Una pantalla de video se complementa con un teclado semejante al de una máquina de escribir, sólo que en este caso los datos que se alimentan mediante el teclado aparecen directamente en el pantalla. Esto ofrece una enorme ventaja, ya que si teclea por equivocación algún carácter no deseado, éste se puede corregir de inmediato sin pérdida alguna de datos.

En los últimos tiempos se ha perfeccionado el proceso de lectura para introducir datos a la computadora. La técnica de reconocimiento de caracteres ópticos permite la lectura directa de cualquier carácter, sin necesidad de que se use alguna tinta especial. Los lectores de caracteres ópticos están diseñados para interpretar caracteres impresos a máquina y códigos de barras.

Los lectores de caracteres impresos a máquina rastrean el texto impreso mediante un dispositivo fotoeléctrico que reconoce los caracteres por la absorción o reflexión de la luz

que incide sobre el documento. Los caracteres en si no se reflejan, lo que sucede es que los patrones de luz reflejada se convierten en pulsos eléctricos y se transmiten a una unidad de reconocimiento donde se comparan con los modelos que la máquina reconoce.

Los lectores de códigos de barras empiezan a generalizarse en la identificación de productos de consumo, revistas, periódicos, cartas, etc; es decir, en productos que se manejan en grandes cantidades cuyo registro y control requiere un gran esfuerzo para introducirlos a la computadora como datos.

Dispositivos de salida.- Algunos de los dispositivos descritos lo mismo pueden realizar la función de lectura que de grabación; o como en el caso de la pantalla de video, pueden emitir o recibir datos, hacia o desde la computadora. Esto quiere decir que existen dispositivos sólo para entrada de datos, otros sólo para salida de datos, y aquellos que cumplen indistintamente con las dos funciones, o sea, de entrada-salida.

Impresoras.- La función de una impresora de papel se asemeja a la de la máquina de escribir, sólo que en vez de tener un teclado, la impresora de papel recibe los puntos eléctricos desde el computador y los manifiesta en caracteres impresos, a continuación se enumeran algunos tipos:

1. **Impresora de Matriz de Puntos.**- Las impresoras de matriz de puntos generan las letras e imágenes a partir de arreglos de puntos, a mayor cercanía y número de ellos, la letra es de mayor calidad, esto se conoce como NLQ (Near Letter Quality). Debido a esta característica pueden crear letras de distintos tamaños y estilos, dependiendo del software que utilicen.
2. **Impresora de Inyección de Tinta.**- Realiza la impresión de caracteres e imágenes por medio de la eyección de chorros de tinta sobre el papel. La calidad de impresión es superior a la que realiza la impresora de matriz de puntos. También puede imprimir en color a partir de los tres colores básicos (rojo, verde y azul).
3. **Impresora Láser.**- Es un dispositivo de salida que trabaja en forma similar a como lo hace una fotocopidora. La resolución estándar de las impresoras láser es de 300 puntos por pulgada cuadrada; la resolución de las impresoras profesionales (para diseño gráfico) es hasta de 1000 puntos. Con ellas se obtienen textos de muy alta calidad de impresión. Actualmente ya existen impresoras que imprimen por los dos lados de la hoja, incluso en color.

Elementos de control.- La unidad central de proceso es el núcleo de la computadora; se trata de un mecanismo que regula la función de todos los demás dispositivos que conforman al equipo. Dentro de esta unidad todo lo que fluye es corriente eléctrica, es decir, no existe movimiento alguno de mecanismos. Esto le permite trabajar a una velocidad muy cercana a la de la luz.

Los dispositivos periféricos en su mayoría son equipos electromecánicos, cuyos componentes tienen movimiento físico; tal es el caso del motor que hace girar los discos y cintas, o el brazo lector de los discos que se mueven hacia dentro y fuera del centro del disco. Estos movimientos emplean tiempos muy grandes comparados con la velocidad de la unidad central de proceso. Por ello, la unidad central de proceso es capaz de

atender la transmisión y recepción de datos de docenas de dispositivos periféricos conectados a ella.

Los dispositivos periféricos están conectados a la unidad central de proceso a través de un dispositivo llamado controlador. Cada grupo de dispositivos de un mismo tipo tiene un controlador que administra las funciones de lectura y de grabación de éstos. Esto significa que un grupo de cintas tendrá su propio controlador, y un grupo de pantallas de video o de impresoras tendrá también uno.

Las funciones del controlador son, por un lado, distribuir o canalizar los datos para lectura o grabación desde o hacia los dispositivos conectados a él, que fluyen hacia o desde la unidad central de proceso. Por otro lado, puede detectar cuándo una función de lectura o escritura esta concluida y se lo hace saber a la unidad central de proceso, para que de esta manera se pueda atender a todos los dispositivos periféricos.

1.4.3.3 DETERMINACION DE LA TECNOLOGIA

Los diversos requerimientos de necesidades insatisfechas ayudan a determinar el software requerido así como la clase de equipo necesario: procesador, dispositivos periféricos o auxiliares y dispositivos de comunicación.

Para la determinación de la tecnología necesaria se pueden seguir tres alternativas.

1. Proposición de equipo específico.- Con este método se especifica un determinado equipo y se solicita que los vendedores presenten proposiciones basadas en esas especificaciones.
2. Proposición basada en objetos de rendimiento.- En este método se convierten los requisitos del sistema en objetos de rendimientos y se pone a consideración de los diferentes vendedores, solicitándoles que propongan la clase de equipo que a su parecer logrará mejor dichos objetivos.
3. Proposición de un sólo vendedor.- Bastante utilizado sobre todo en las empresas más pequeñas, consiste en elegir a un vendedor competente y dejar que proponga una o dos alternativas basadas en la tecnología de que dispone, que puedan satisfacer las necesidades del sistema.

Los puntos que deben tratar los proveedores en respuesta a la solicitud de las necesidades son los siguientes:

1) Características del sistema en materia de software:

- Sistema operativo.- Su composición en programas y rutinas, direccionamiento, su residencia en tiempos de proceso, manejo de interrupciones, consumo de memoria y espacio en discos, grado de confiabilidad, bibliotecas que utiliza, compatibilidad en el equipo físico, etc.
- Lenguajes de programación.- Básicos, técnicos, científicos y de negocios, ocupación de memoria en compilación y programas que produce.
- Lenguajes de operación, programas.

- Programas de servicio (utillerías).- De copia, clasificación, corrección, facilidad de utilización, conversión y servicio a bibliotecas, archivos de programas, etc.
- Programas operativos del sistema.- De control de cargas, de control de tiempo compartido, de comunicación, facilidad de generación y de uso, etc.
- Paquetes especiales.- Paquetes científicos, para manejo de datos, contabilidad, descripción de posibilidad de uso, grado de eficiencia, aplicación interactiva, costos, etc.
- Precios.
- Formas de adquisición.
- Condiciones y plazos de entrega.
- Servicios de instalación y mantenimiento, así como sus tiempos de respuesta.
- Soporte o apoyo que brinda el proveedor en caso de que el equipo sufra alguna falla grave que impida funcionamiento.
- Lista de usuarios, en la cual se señalan las empresas que cuentan con un equipo similar o compatible al propuesto, con el propósito de solicitar referencias.
- Servicios adicionales que proporciona el proveedor.

2) Características del sistema en materia de equipo:

- Unidad Central de Proceso.- Su composición, organización, capacidades posibles, requerimientos del sistema operativo, formas de extensión virtual o dinámica, tipos de aritmética, etc.
- Unidades de entrada (exclusivamente).- Cantidad y tipo de las unidades comprendidas en la configuración.
- Lecturas ópticas de caracteres.- Tipo y tamaño de documentos y de caracteres, velocidad de lectura, almacenamiento, etc.
- Unidades de salida (exclusivamente).- Tipo y capacidad de estas unidades.
- Impresoras.- Modelo y serie, número de caracteres por línea, etc.
- Graficadores.- Tipo de graficación, velocidad, posibilidades de operación fuera/dentro del línea, etc.
- Terminales graficadoras.- Capacidad de la pantalla en puntos direccionables, velocidad de trazado, etc.
- Terminales.- Tipo y serie, costo por unidad, capacidad de líneas por pantalla, métodos de transmisión, protocolo, tipo de teclado, etc.
- Consolas de impresión.- Velocidad, caracteres por línea, tipo, costo, etc.
- Terminales de audio-respuesta.- Capacidad de palabras, validación, señal de transportación de voz, etc.
- Unidades de almacenamiento.- Tipo y número de unidades incluidas en la configuración
- Unidades de cinta magnética.- Códigos de representación, número de canales de grabación, etc.
- Unidades de disco magnético, acceso directo.- Número de unidades propuestas en línea, fijos o intercambiables, capacidad nominal y real, cilindros, segmentos, tiempos, etc.

Cuando se cuenta con datos estadísticos se puede determinar el tamaño óptimo del equipo en todas sus características operativas, tomando en cuenta el número de años en que no se desea tener problemas de saturación (operando al 70%).

Al graficar la demanda y capacidad se puede obtener una figura como la siguiente:

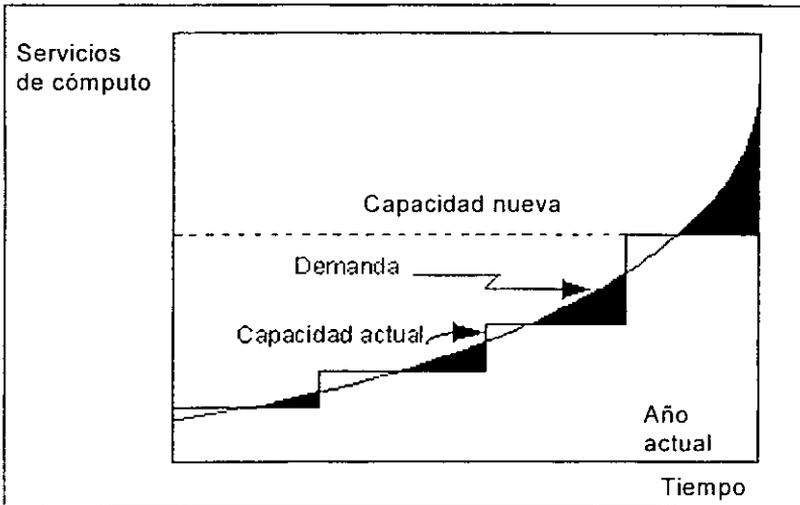


Figura 1.2 Demanda y capacidad de servicios de cómputo

De la cual se observa que para empresas sanas la demanda de servicios crece con el tiempo, por otro lado, la capacidad actual crece "como en escalera" debido a que se mantiene por cierto tiempo, luego se vuelve a expandir, etc.

En la figura 1.2 se nota que la demanda potencial insatisfecha corresponde a la zona sombreada, y la capacidad de equipo que se adquiera debe ser capaz de absorber la demanda potencial en cierto período de tiempo, no olvidando que los fabricantes recomiendan no operar los equipos más allá del 70% de su capacidad nominal. El cálculo del número de años en que no se desea tener problemas de saturación de los equipos proporciona automáticamente la capacidad del equipo a adquirir. La diferencia entre capacidad actual y capacidad nueva proporciona el dato buscado.

En una empresa dinámica, el acoplamiento óptimo del equipo propuesto a las necesidades del sistema de información significa que su capacidad debe exceder por cierto margen esas necesidades.

1.4.3.4 ASPECTOS PARA LA EVALUACION DE SOFTWARE Y HARDWARE

En este enunciado se estiman las propuestas de los proveedores (oferta), mediante una serie de evaluaciones, las cuales se mencionan a continuación:

1. Verificación en escritorio de los elementos de las propuestas. En este primer nivel, el objetivo es concentrarse en los proveedores y en su capacidad para cumplir con los compromisos y su récord de desempeño. Los puntos que se tratan son:

- Personal de los proveedores
 - Condición financiera
 - Prueba de procedimientos y política de los proveedores
 - Procedimientos generales legales y comerciales de los proveedores
2. Comparaciones de criterios de desempeño técnico.- Este segundo nivel de evaluación requiere que los criterios de desempeño técnico del software de los proveedores se coloquen frente a frente en una matriz para comparar y contrastar a un proveedor con otro y determinar qué tan bien el software satisface los requerimientos de diseño. A continuación, se evalúan de la misma manera los criterios de desempeño técnico del hardware para descubrir qué tan bien el hardware se ajusta al software y soporta los requerimientos del procesamiento de datos.
3. Comparaciones de los criterios de desempeño general. Se verifican los criterios de desempeño general como son:
- Modularidad.- El concepto de modularidad permite la adición de componentes, haciendo posible que el equipo cambie y se amplíe según varíen las necesidades de los sistemas
 - Compatibilidad.- En algunos casos, la instalación de una nueva computadora en sustitución de la anterior indica cambios mayores en el programa, es decir, dos computadoras diferentes serán incompatibles si no pueden operar juntas, ni pueden manejar los mismos datos y programas.
 - Confiabilidad.- Todos los equipos de computadoras deben ser confiables, especialmente los integrados. Si el conjunto falla, no sólo se interrumpen todas las operaciones de procesamiento, sino que el poner de nuevo en marcha un equipo integrado es un proceso bastante comprometido y difícil.
 - Mantenimiento.- La medida básica del mantenimiento es el TPDR (tiempo promedio de reparación), o sea el tiempo necesario para llevar a cabo lo siguiente: detectar la falla, separar el elemento que funciona mal, retirar dicho elemento, obtener un repuesto, colocarlo, comprobar su operación, autorizar el repuesto y volver al estado de operación.
 - Soporte de los proveedores.- El soporte de los proveedores es uno de los criterios más delicados en el proceso de evaluación. Se debe hacer que los proveedores prueben sus afirmaciones de soporte y queden por escrito. Este soporte incluye aspectos tales como:
 - a) Disponibilidad de instalaciones de capacitación.
 - b) Soporte para la instalación.
 - c) Desarrollo de sistemas, conversión y asistencia en las pruebas.
 - d) Nivel de experiencia y competencia del proveedor.
 - e) Tiempo durante el cual se cuenta con soporte después de la instalación.
 - f) Disponibilidad de un grupo de usuarios.
 - g) Disponibilidad de sistemas de software especializados como sistemas de administración de bases de datos.

4. Pruebas de marcas y simulación.- Se refiere al mejor desempeño bajo las condiciones de operación o cercanas a éstas. Dos métodos para la determinación de este estado son la prueba de marcas y la de simulación.

Método de marcas.- Se preparan problemas de prueba y se corren en la configuración del equipo propuesto por el proveedor. De manera general, los programas de marcas prueban:

- a) La carga anticipada de trabajo
- b) Los compiladores
- c) El sistema operativo
- d) Los paquetes de aplicaciones y de utilerías.

Método de simulación.- Se simula el desempeño de una diversidad de sistemas de cómputo mediante paquetes que incorporan modelos matemáticos.

5. Proveedor único contra proveedores múltiples.- Es la decisión de utilizar un sólo proveedor o varios para la plataforma total de hardware y software, ambos enfoques tienen ventajas y desventajas que deberán estudiarse cuidadosamente y evaluarlas para seleccionar cualquier estrategia.
6. Negociaciones de precios y contratos.- Se determina cual de ellos ofrece el "mejor trato" con base en el precio y las cláusulas de los contratos. El objetivo de un contrato es obtener un alto nivel de confianza en que la tecnología sea útil y mantenible durante su vida esperada y la tecnología seleccionada ofrezca la mejor proporción precio/desempeño.
7. Métodos de adquisición y financiamiento .- Los métodos para adquirir y financiar la tecnología son:
- Renta normal
 - Arrendamiento financiero
 - Compra
 - Compra a plazos

Estos métodos se establecen o se deciden durante las negociaciones de los contratos. Cada uno de ellos deberá ser analizado y discutido con el proveedor con objeto de seleccionar el más apropiado y la forma de pago.

1.5 ANÁLISIS ECONÓMICO

El objetivo del análisis económico es obtener cifras para tomar una decisión basada en criterios económicos para la realización del proyecto. Los puntos que deben tratarse en el análisis económico de la inversión se describen a continuación:

- a) Determinación de costos totales.- En este punto se dan dos casos:
 1. Cuando la inversión es para vender servicios de información.
 2. El servicio se da dentro de la propia empresa.

Para la venta de servicio de información se consideran los siguientes tipos de costos:

- **Producción** .- Están constituidas por materias primas, mano de obra directa, costos de los insumos y costos de mantenimiento, etc.
- **Administración**.- Incluye todos los costos de realizar la función administrativa. Estos incluyen desde sueldos del personal hasta gastos de oficina en general.
- **Ventas**.- Implica los costos que se generan, desde las actividades de investigación y desarrollo hasta hacer llegar éste al público.

Para el servicio dentro de la propia empresa los costos simplemente se agrupan como costos totales de prestación de servicio, los cuales abarcan lo siguiente:

- Sueldos del personal: se considera a todo el personal de informática, desde el director o gerente hasta el operador o capturista.
- Planteamiento de los equipos.
- Depreciaciones.
- Consumo de energía eléctrica.
- Materiales directos (cintas, discos, hojas, etc.).

b) Inversión inicial.- comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones. Los activos tangibles comprenden los equipos y mobiliarios. Los intangibles es el conjunto de bienes necesarios para el funcionamiento del centro de procesamiento de información y que incluyen: asistencia técnica, gastos operativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, telex, agua etc.), estudios que tienden a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, estudio de evaluación, etc.

En el caso del costo del equipo debe verificarse si éste incluye fletes, instalación y puesta en marcha. Se debe presentar una lista de todos los activos tangibles e intangibles, anotando qué se incluye en cada uno de ellos.

c) Depreciación y Amortización.- Si la inversión es para vender información, se debe considerar el rubro de depreciación, pues es una forma legal de recuperar la inversión y de pagar menos impuestos.

El considerar la depreciación tiene también la función de formar poco a poco una reserva monetaria para la sustitución de los equipos cuando, ya sea por el uso o por obsolescencia tecnológica, sean inservibles al cabo de algunos años.

d) Capital de trabajo.- Está representado por el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto, si se perciben ingresos por la inversión en el centro de cómputo éstos se deben determinar.

e) Punto de equilibrio.- Es la cantidad de información (hoja, renglón o reporte) que debe venderse a determinado precio unitario para que estos ingresos sean iguales a los costos incurridos en generar dicha información. Si no se perciben ingresos, debe omitirse este cálculo.

La utilidad que tiene es que se puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que deberá operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.

f) Balance General.- Muestra la posición financiera de una empresa completa en un momento dado. Si la inversión en equipo es para apoyo administrativo a la empresa, es imposible determinar un balance sólo para el área de informática, ya que ésta es sólo una parte de la empresa total. Si es para servicio al público es necesario su determinación.

g) Financiamiento de la inversión.- La consideración de financiamiento es necesaria cuando la inversión es para crear una empresa que venda servicios de cómputo de cualquier tipo. Si la empresa cuenta con suficientes recursos propios, no se toma en cuenta el financiamiento. Si no es así es posible considerar un crédito exclusivo para invertir en el área de informática.

h) Estado de Resultados.- Si se tienen ingresos provenientes directamente de la operación, por ley se debe elaborar anualmente un estado de resultados ya que es el instrumento legal y fiscal para declarar el pago de impuesto. En caso contrario es imposible elaborar un estado de resultados.

i) Tasa de rendimiento mínimo aceptable (TREMA) es la de interés o rendimiento mínima aceptable y es el aspecto principal a determinar en el análisis económico. Esta formada por dos componentes que son:

$$\begin{aligned} \text{TREMA} &= \text{Inflación} + \text{premio al riesgo} \\ &= (1+f)(1+i) - 1 = i+f+i*f \end{aligned}$$

donde

f = Inflación

Premio al riesgo se define como el valor en que el inversionista desea que crezca su inversión por encima de la inflación, es decir, la prima de riesgo indica el crecimiento real del patrimonio de la empresa. Para evaluar cualquier tipo de inversión será la misma y además debe estar dada por la dirección general o por los propietarios de la empresa. Para la misma inversión privada, la prima de riesgo puede variar desde un 5% para negocios de muy bajo riesgo, hasta un valor de 50% a 60% anual, o aun más, según sea el riesgo calculado en la inversión y operación de la empresa.

El tomar una decisión consiste en elegir entre al menos dos alternativas que habiendo cumplido todas las necesidades tecnológicas de operación, tenga el menor costo. Si se diera el caso que se requieren ciertas características tecnológicas del equipo y existe solo un proveedor que ofrece tal equipo, la selección es automáticamente el único proveedor. Para estos casos no se utilizan técnicas de evaluación económica.

1.6 CONSIDERACIONES INTANGIBLES

Todas las alternativas propuestas poseen beneficios tangibles e intangibles lo que implica que en determinado caso dependiendo de los objetivos propuestos, o quien tome la

decisión se seleccione la alternativa en base a ahorros tangibles, ahorros intangibles o ambos.

Entre los beneficios intangibles se pueden mencionar los siguientes:

1. Recepción de información con más oportunidad
2. Mejoras en la operación
3. Capacidad de realizar cálculos
4. Reducción de actividades burócratas
5. Mantenimiento de una posición competitiva
6. Mejoras en la toma de decisiones
7. Mejoras en la imagen de la empresa

Muchos beneficios intangibles no se pueden identificar fácilmente, sin embargo, deberá hacerse un intento por expresar en términos cuantitativos aquellos que se puedan identificar.

Una forma de englobar los beneficios tangibles e intangibles para la selección de alternativas es mediante el método de promedios ponderados. En este método se enumeran los criterios posibles y se les da el coeficiente de asignación para posteriormente hacer la evaluación.

Entre algunos criterios que se pueden considerar están los siguientes:

- Tiempo que tarda en entrar en servicio el sistema.
- Análisis de evaluación económica.
- Porcentajes de necesidades cubiertas.
- Nivel de riesgo, posibilidad de fallo en el desarrollo del sistema, nivel de incertidumbre técnica, nivel de incertidumbre en costos y beneficios.
- Aspectos operacionales.

Estos criterios dependen de lo que se requiera del sistema.

Finalmente, como se habrá notado, la presentación e investigación obedece a una secuencia en la que ninguna parte posterior se puede desarrollar sin que su parte anterior haya sido investigada y aprobada. Por lo tanto en la parte final de todo proyecto debe haber una conclusión general, en la que se explique cuales son las bases cuantitativas y cualitativas que se tomaron para optar por la decisión de inversión en el proyecto, como se observará en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS DE DISEÑO

Un sistema de cómputo representa una importante inversión financiera para la empresa que lo adquiere. La información que éste acumula, tiende a ser un elemento crítico en la conducción de las operaciones de la empresa, excediendo en la mayoría de los casos, el valor del equipo mismo. La ubicación, el material empleado en la construcción, el equipo de seguridad, los sistemas de aire acondicionado y suministro eléctrico; así como la instrucción del personal, son los factores más importantes para garantizar una operación de proceso de datos segura y confiable.

2.1 DISEÑO DEL ÁREA DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Cuando se efectúa un diseño de localización del área de procesamiento de información, es muy importante considerar el lugar físico donde estarán ubicados cada uno de los componentes que integren esta área, como se analizará a detalle en los siguientes puntos.

2.1.1 LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Designar el lugar donde radique el centro de procesamiento de datos, es quizá una de las tareas más importantes dentro del procedimiento de instalación de los equipos de cómputo.

La elección del local deberá hacerse tomando en consideración los siguientes factores:

- Espacio de operación y mantenimiento de los equipos de cómputo.
- Requerimiento de energía eléctrica.
- Condiciones ambientales.
- Cableado de red y telefonía.
- Seguridad física.

Seleccionar y documentar la localización deseada para el sistema y sus unidades periféricas, permite la validación de que los recursos que se proporcionan son adecuados y asegura una continuidad operativa del sistema.

El lugar designado para instalar los equipos de cómputo deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener área suficiente para que el personal labore eficientemente, confortable y seguro.
- Tener área suficiente para el equipo de cómputo, terminales, impresoras, modems, cableado de señal, escritorios, estantes y otros equipos de oficina.
- Tener el espacio adecuado que permita el mantenimiento y operación de los equipos.
- Contar con el espacio disponible que permita el futuro crecimiento de sus necesidades de cómputo.
- Mantener estables las condiciones de humedad y temperatura.
- Mantener un ambiente limpio y libre de contaminantes o partículas corrosivas.
- Disponer de facilidades eléctricas y telefónicas.

El levantamiento de un plano a escala de un centro de cómputo permite la validación de los recursos necesarios para una instalación adecuada de los equipos. Este plano deberá mostrar las siguientes consideraciones:

- Localización de todas las entradas, salidas, ventanas, columnas, cancelas, etc.
- Ubicación del computador, terminales, impresoras, modems, ruta de cableado de señal, etc.
- Localización de cualquier obstrucción o construcción que pueda afectar la ruta de cable de señal.
- Ubicación de facilidades eléctricas y telefónicas.
- Ubicación de los equipos de aire acondicionado y del sistema de control de incendios.

Los requerimientos mínimos de espacio deberán considerar la suficiente distancia entre módulos, de tal forma que se facilite el flujo de tráfico de personal dentro de la sala de cómputo y el espacio necesario para su mantenimiento.

La distribución final deberá ser revisada para asegurar que las limitaciones de cableado no han sido violadas y las áreas de operación y servicio han sido respetadas.

El método usado para la ubicación física es el método de puntos ponderados, el cual se describe a continuación.

Reside en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia al tomar la decisión. Se puede aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (la suma de los pesos deben ser 1), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

La ventaja de este método es que es sencillo y rápido, pero su principal desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación que se otorga a cada factor relevante,

dependen exclusivamente de las preferencias de quien analiza la situación y, por tanto, podrían no ser reproducibles.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES EN UNA SALA DE CÓMPUTO

El primer punto que se debe considerar en una sala de cómputo es la selección del área donde se va a instalar, se deben seleccionar los siguientes aspectos:

Espacio: El área de la sala de cómputo deberá ser una área libre de columnas intermedias, con el objeto de poder distribuir el equipo de la manera más conveniente.

Altura: La altura óptima del local seleccionado deberá ser de 3.60 m. para permitir colocar un piso falso modulado con altura de 0.40 m. y un plafond de 0.60 m. quedando un claro libre de la sala de cómputo de 2.60 m.

Piso falso: El piso falso deberá ser capaz de soportar la carga por metro cuadrado que se va a instalar. Este dato lo proporciona el proveedor del equipo de cómputo. Otros datos que se deben proporcionar son las características eléctricas (conductividad y resistencia) del piso falso. Se debe buscar que sea de fácil remoción y limpieza.

Pintura: La totalidad de la sala deberá estar pintada con pintura de aceite en ninguna parte deberá faltar pintura ya que el concreto expuesto a las corrientes de aire acondicionado y humedad existente en la sala de cómputo es erosionado, produciendose partículas que son nocivas para el sistema.

Plafond: El tipo más adecuado debe ser de un material a prueba de combustión y con características de absorción acústica para disminuir el ruido producido en la sala de cómputo. En el plafond se colocará la iluminación de la sala de cómputo, así como el retorno del aire acondicionado el cual puede estar integrado a las lámparas de alumbrado.

Paredes: Es recomendable que las paredes del centro de cómputo estén recubiertas del mismo material acústico que el plafond para absorber una mayor cantidad de ruido.

Acceso: El acceso a la sala de cómputo deberá estar formada por dos puertas automáticas que se abran de manera alternada, con el objeto de no permitir el paso de agentes contaminantes y, desde luego, como una medida de seguridad para el acceso a la sala de cómputo.

Iluminación: Se pueden utilizar dos tipos de iluminación: fluorescente o incandescente, escogiéndose aquella que se apegue a las necesidades de costo de instalación, costo de operación, requerimientos de potencia eléctrica, disipación de calor, etc.

Se debe de mantener un promedio mínimo de 400 lux a 76 cm. Que corresponden a la altura de una mesa de trabajo. Se recomiendan lámparas llamadas "luz de día", que se caracterizan precisamente porque su iluminación es similar a la luz natural.

2.2 SISTEMAS DE REDES DE CÓMPUTO

Un sistema de red de computo, es una colección interconectada de equipos o periféricos autónomos. Se dice que dos equipos están interconectados, si estos son capaces de intercambiar información entre ellos. La conexión no necesita hacerse a través de un hilo de cobre necesariamente; también puede hacerse mediante el uso de laser, microondas o satélite.

2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE UNA RED

Para construir una red hay que considerar cinco puntos básicos:

1. Seleccionar la topología básica y el equipo físico
2. Instalar el equipo físico y el sistema operativo de red
3. Configurar el sistema y cargar las aplicaciones
4. Crear el entorno del usuario
5. Establecer una administración de la red

El primer paso es diseñar la arquitectura física de la red. Un instalador de redes debe decidir en qué oficinas o locales deben tenderse los cables y dónde deben colocarse los dispositivos claves (por ejemplo los servidores). Deben seleccionarse los tipos de computadoras que van a emplearse como terminales y el propio esquema de la red.

El siguiente paso es instalar el equipo físico y unir las microcomputadoras con los cables y las tarjetas de red. Una vez hecho esto, debe cargarse el sistema operativo en el disco duro de la computadora que se haya elegido como servidor, configurándolo para reconocer a los demás dispositivos (por ejemplo las impresoras). Después de hacer esto se puede crear la estructura de los subdirectorios necesarios para organizar el disco duro y preparar la carga de las aplicaciones y de otros datos.

Seguidamente, se creará el entorno del usuario a través de las pantallas que aparecen cuando el usuario inicia la sesión, y de los menús que ayudan y guían al usuario entre las muchas opciones disponibles. También se necesita determinar los procedimientos de seguridad para proteger la integridad de los datos almacenados en la red.

Finalmente, se necesitan establecer los procedimientos de soporte, para llevar a cabo una buena administración de la red.

2.2.2 COMPONENTES DE UNA RED

El proceso de comunicación de datos a través de la red es manejado por seis componentes principales: computadora principal (servidor), protocolo, transmisor, cable físico, receptor y computadora de destino (estación de trabajo).

2.2.2.1 SERVIDORES Y ESTACIONES DE TRABAJO

El servidor es el corazón de una red de área local. Esta máquina generalmente viene equipada con un procesador de alta velocidad, corre el sistema operativo y gestiona el flujo de datos a través de la red.

Cada estación de trabajo de la red es por lo general una computadora personal que corre su propio sistema operativo en disco (por ejemplo, el DOS o el OS/2).

A diferencia de la computadora personal aislada, la estación de trabajo contiene una tarjeta de interfaz de red y esta físicamente conectada por medio de cables con el servidor. Además se tiene comunicación con el servidor, con otras estaciones de trabajo y con los otros dispositivos de la red (impresoras, scanner, plotters etc.) .

2.2.2.2 ESQUEMAS DE ACCESO

Los esquemas de acceso son las formas en que están organizadas las comunicaciones dentro de la red a fin de sincronizar convenientemente el envío y recepción de los mensajes desde cada estación. Los esquemas más importantes que se conocen son el CSMA/CD, el token passing y el esquema de pooling.

Esquema CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access/Collision Detection).

Mediante este esquema cada estación debe esperar a que el canal de la red se encuentre sin transmisión para iniciar el envío de la información. Si se detecta que otro equipo también está realizando un envío, frenará la transmisión e intentará enviar su mensaje cuando el canal esté desocupado.

Esquema Token passing.

El "token" es una señal especial que circula por la red. Sólo puede enviar información la estación por donde pasa esa señal en ese momento, en caso de que una estación no tenga información que enviar, simplemente la dejará pasar a la siguiente estación. Este esquema se considera más eficiente que el anterior, el cual además se degrada conforme aumentan las estaciones de la red, situación que a este esquema no le afecta.

Esquema de pooling.

Este esquema esta asociado usualmente con la topología de estrella. Consiste en que, de manera periódica, el equipo ubicado en el centro de la red, un servidor de archivos o un procesador central, pregunta a cada uno de los nodos si tiene algún mensaje que enviar. Si es así, el mensaje es leído, en caso contrario, la pregunta se le hace al nodo siguiente. Lo mismo ocurre cuando el equipo central es quien desea enviar un mensaje, de esa manera se elimina la posibilidad de que una estación de trabajo interfiera en las comunicaciones de otra.

2.2.2.3 TOPOLOGÍA DE REDES

La topología de una red hace referencia a la ruta por la que pasan los datos a través de la red. Hay tres tipos básicos de topologías: de bus, de estrella y de anillo.

Topología lineal o de bus

En una red de bus o lineal, cada estación de trabajo y el servidor están conectados por un cable central llamado backbone. Es la más extendida de las topologías en redes locales por su flexibilidad y confiabilidad, ya que las fallas en un punto no tienen efecto en la operación global, esto se muestra en la fig. 2.1.

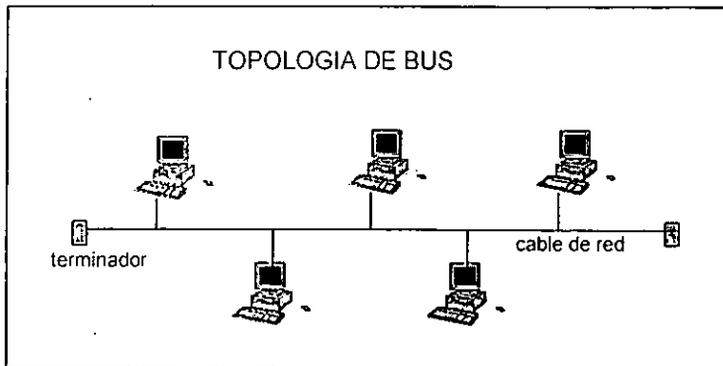


Fig. 2.1 Topología de bus

Topología de estrella

En una red de tipo estrella todas las estaciones de trabajo están conectadas a un concentrador (HUB), pero no entre ellas. Es la topología clásica utilizada en las configuraciones de minis y equipos macro con terminales. Para redes de microcomputadoras tiene algunas desventajas como es el uso excesivo de cable y la dependencia que existe; en caso de falla, del equipo que queda al centro de la red, como se muestra en la fig. 2.2.

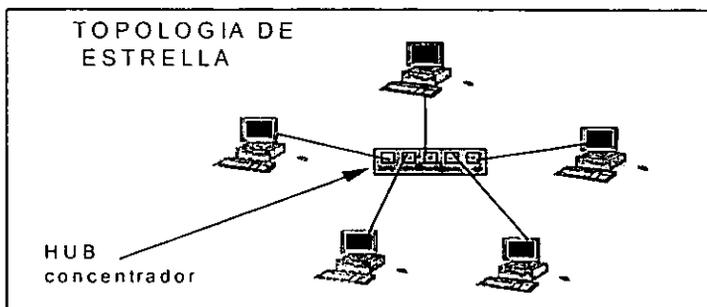


Fig. 2.2 Topología de estrella

Topología de anillo

En una red de anillo el cableado va a través de cada estación y los servidores hasta formar un anillo. Su conexión debe asegurar que siempre exista un anillo físico, incluso en caso de falla de los nodos, para evitar que la operación de la red se suspenda, como se muestra en la fig. 2.3.

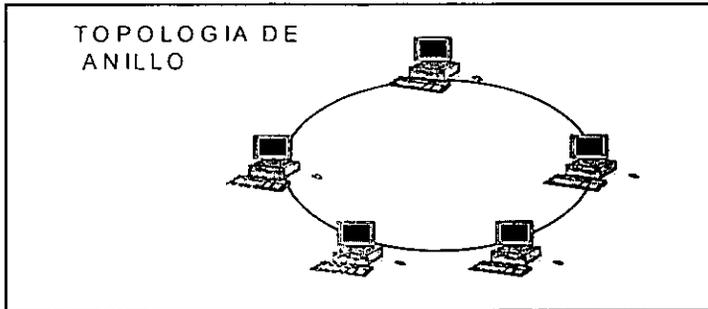


Fig. 2.3 Topología de anillo

2.2.2.4 TARJETAS DE RED

La combinación de un método de acceso y una topología define una tecnología de red. Ambas características quedan plasmadas en el adaptador o tarjeta de red, mostrada en la fig. 2.4. Las tarjetas que tienen más aceptación son la Ethernet, Token Ring y Arcnet.

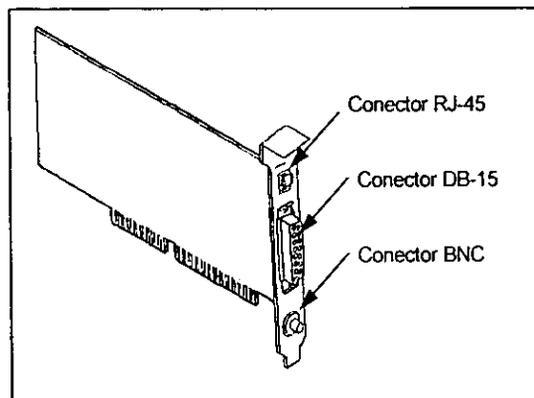


Fig. 2.4 Tarjeta de red

Tarjeta Ethernet.

Esta tarjeta combina el método de acceso CSMA/CD y la topología de bus; trabaja a una velocidad de 10 millones de bits por segundo (Mbits/s). En sus conexiones se utiliza un cable coaxial de doble blindaje y pueden ocuparse hasta 5 segmentos de 500 metros cada uno. Este tipo de cableado resulta muy costoso, por lo que, cuando las condiciones lo permiten se sustituye por un cable coaxial delgado que es más sencillo y barato, aunque solo soporta hasta 3 segmentos de 300 metros como máximo.

Tarjeta Token-Ring.

Esta tarjeta combina la topología de anillo con el método Token-Passing y su velocidad de transmisión es de 16 Mbits/s. Su sistema de cableado en ocasiones es más confiable que el de la Ethernet, incluso en distancias mayores, sin embargo, su instalación y mantenimiento son más complicados ya que se pueden necesitar hasta 6 tipos de cable y un mayor número de elementos para las conexiones.

Tarjetas Arcnet.

Esta tarjeta utiliza una topología de árbol, método de acceso Token-Passing y transmite a una velocidad de 2.5 Mbits/s. Su sistema de cableado utiliza cable coaxial y requiere que en cada "rama" del árbol se conecten repetidores para mantener la señal en una intensidad adecuada.

La elección de la tecnología de red más adecuada dependerá de las condiciones en que se desee instalar la red. La tarjeta Token-Ring se caracteriza por su mayor alcance y porque su rendimiento no se degrada al aumentar el número de nodos de la red. Sin embargo, su costo es considerablemente alto, así como el de las adiciones de equipo y de programas de comunicación requeridos para su operación.

Arcnet tiene una flexibilidad en el cableado, lo que le permite, en el caso de redes grandes, formar redes pequeñas, de 20 nodos, que se unen mediante puentes.

2.2.3 SISTEMA OPERATIVO DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

Cada estación de trabajo corre bajo su propio sistema operativo. Para definir una estación de trabajo como parte de la red, deben cargarse algunos programas de red por encima del sistema operativo para definir los protocolos y métodos de acceso utilizados por la tarjeta y el cable.

2.2.4 RECURSOS COMPARTIDOS

La conexión de las computadoras personales de una organización permite a los usuarios compartir los dispositivos periféricos y otros recursos. A menudo es aconsejable el empleo de dispositivos de salida más caros de alta calidad que sean compartidos, en vez de que sean conectados a una computadora personal aislada. Por ejemplo, las impresoras láser, los plotters de color, la salida en microfilm, dispositivos de ayuda al diseño por computadora, etc. pueden compartirse en forma eficiente y económica.

2.2.5 COMUNICACIÓN CON OTROS SISTEMAS

Se puede conectar una red local completa a otra red local y a una computadora anfitriona externa (mainframe). La conexión se establece a través del empleo de puentes (bridges) y puertas (gateways).

Puentes

Un puente (bridge) es una combinación de equipos físicos y lógicos (hardware y software) que conecta redes que emplean un método de comunicación similar.

Los puentes locales pueden ser tanto internos como externos. Ambos funcionan de la misma manera, pero las diferencias de sus rendimientos pueden ser considerables: los puentes externos casi siempre tienen un mejor rendimiento, sin embargo son más costosos de implantar.

Los puentes internos residen dentro del servidor y consisten simplemente en una tarjeta de red adicional, la comunicación entre las redes a través de los puentes se gestiona por el sistema operativo.

Un puente externo requiere el empleo de una estación puente y un software de puente. Los puentes externos pueden superar las limitaciones del cableado, formar puentes cuando el servidor no tiene ranuras disponibles o mediante una colocación estratégica. Igual que el puente interno, un puente externo puede conectar hasta cuatro redes de área local adicionales.

Los puentes remotos también están disponibles cuando la distancia entre redes hace impracticable (o imposible) la conexión física a través de cables. En este caso, las redes públicas de datos se utilizan para proporcionar un medio de transmisión. La conexión de redes separadas geográficamente se realiza con un puente en cada red, y la comunicación pasa a través de los modems.

Puertas

Las puertas (gateways) de comunicación conectan entre sí sistemas diferentes. Como los puentes, las puertas pueden ser locales o remotas, según si la distancia física impone o no una forma de transmisión intermedia.

Las puertas están muy extendidas, y dan la posibilidad a cualquier red de acceder a una computadora principal. En lugar de tener que instalar el cableado y una tarjeta de interfaz de red en cada computadora personal para conectarla con la computadora principal, puede instalarse una computadora como puerta. Esta computadora da a todos los componentes de la red el acceso a la computadora principal.

2.2.6 SISTEMAS DE REDES

El proceso de comunicación de datos a través de la red es manejado por seis componentes: la computadora de origen, protocolo, transmisor, cable físico, receptor y computadora de destino. La computadora de origen puede ser una estación de trabajo, un

servidor, una puerta ó cualquier computadora de la red. El protocolo es el responsable de la lógica de la comunicación en la red. El transmisor inicia la señal electrónica a través de la topología física. El receptor reconoce y captura la señal traduciéndola por medio del protocolo.

El ciclo de transmisión comienza cuando la computadora de origen remite los datos originales al protocolo. El protocolo ordena los datos en paquetes que contienen además de la información, todo lo que requiere el servicio, información sobre cómo procesar la respuesta (que incluye la dirección del destinatario si es necesario) y el conjunto de datos originales a ser transferidos. El paquete es enviado al transmisor para convertirlo en una señal de la red. El paquete fluye a través de los cables de la red hasta que es entregado en el receptor, donde la señal es decodificada y convertida en datos. En este punto entra en acción el protocolo, que detecta los posibles errores y envía la confirmación de haber recibido el mensaje de la computadora de origen, recompone los datos originales y los pasa a la computadora de destino.

Durante todo este proceso, el protocolo controla la lógica de las comunicaciones de la red. De acuerdo con el tipo de sistema de la red, los paquetes son transmitidos aleatoriamente o sistemáticamente. El sistema operativo de la red trabaja en conjunción con el sistema de la red en la gestión del flujo de datos.

Los tres sistemas más importantes en las redes locales son: Ethernet, Token Ring y Arcnet. Los estándares de los sistemas de Ethernet y Token Ring están publicados por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). La normalización de estos esquemas ayudan a mantener la consistencia entre los fabricantes de equipo, tanto físicos como lógicos.

Sistema Ethernet

Ethernet es un ambiente de comunicación entre microcomputadoras muy utilizado en la actualidad. Puede ser utilizado con distintas opciones de cableado como es el cable coaxial grueso o delgado, cable UTP (Unshield Twisted Pair o cable de par trenzado sin blindaje) o fibra óptica.

Este tipo de redes utiliza una topología de bus lineal con un protocolo de acceso CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Acces/ Collision Detection), esto significa que cada estación se encuentra conectada bajo un mismo bus de datos, es decir, las computadoras se conectan a la misma línea de comunicación (cableado), y por ésta transmiten los paquetes de información hacia el servidor y los otros nodos.

Cada estación monitorea constantemente la línea de comunicación con el objeto de transmitir o recibir mensajes. Si la línea presenta tráfico en el momento que una estación de trabajo quiere transmitir, la estación espera un periodo muy corto (milisegundos) para continuar monitoreando la red. Si la línea está libre, la estación transmisora envía su mensaje en ambas direcciones por toda la red. Cada mensaje incluye una identificación del nodo transmisor hacia el receptor y solamente el nodo receptor puede leer el mensaje completo.

Cuando dos estaciones de trabajo transmiten un mensaje simultaneo, ocurre una colisión y es necesaria una retransmisión. Ya que el nodo continúa con su labor de monitoreo,

sabe que ha ocurrido una colisión, es decir, es capaz de detectar la colisión, e intentará de nuevo la transmisión del mensaje.

El protocolo incluye las reglas que determinan cuánto tiempo tendrán que esperar los nodos o estaciones para realizar sus envíos nuevamente.

La velocidad de transferencia de Ethernet es de 10 megabits por segundo, contrario de lo que se pudiese pensar conforme al tipo de comunicación y operación, en el que se tienen tiempos de respuesta inconsistentes e impredecibles, su rendimiento es muy superior al de otro tipo de redes locales. Se destaca que lo anterior es en el supuesto que se tenga un cable coaxial como medio de transmisión.

Se parecería físicamente a las redes Arcnet o Token Ring, ya que los nodos se conectan a través de un centro de alambrado (wire closet) o concentradores, y éstos podrían o no enlazarse a un bus de cable coaxial o de fibra óptica.

Lo que realmente sucede es que estos concentradores Ethernet de cable UTP, internamente en su electrónica llevan ese bus lineal para la conexión de los nodos.

Esta forma de conexión con cableado UTP día a día se introduce en el grueso de las instalaciones, ya que presentan una instalación más fácil, un monitoreo y administración de la red, así como el bajo costo del cableado y un crecimiento de la red mucho más sencillo.

Sistema Token Ring

Mediante el "agarre" del token (señal), un nodo obtiene el privilegio de transmitir datos. Una estación transmisora captura la señal, cambia el primer bit para identificarlo como un paquete de datos, añade los datos y una dirección y envía la señal a través del cable. Cada nodo checa si el paquete (frame) está direccionado hacia él; si no, se retransmite nuevamente. Cuando el nodo direccionado recibe el paquete, verifica que la información sea correcta, copia los datos, marca el paquete como recibido, regresa el original y se envía una señal nuevamente.

El Token Ring de 16 megabits por segundo (Mbps) ofrece al menos dos funciones notables; primero, el tamaño máximo del paquete es de aproximadamente 18000 bytes, unas cuatro veces más largo que el Token Ring de 4 Mbps y unas doce veces más largo que el Ethernet de 1500 bytes. Esto permite un volumen más alto, ya que se requiere menos transmisiones para pasar cierta cantidad de datos, tales como archivo de gráficos o bases de datos grandes.

Segundo, las primeras versiones del Token se caracterizan por permitir que dos paquetes de datos viajen en el anillo simultáneamente, en lugar de uno, que es lo que permite el Token Ring de 4 Mbps. En el Token Ring de 4Mbps la estación transmisora libera el Token sólo después de que recibió el antiguo paquete de la estación receptora. A 4Mbps la red casi siempre está en uso, pero a 16 Mbps, los frames de datos gastan menos tiempo en la red y se transmiten caracteres "de relleno" para llenar espacio, por lo que se desperdicia el ancho de banda. Con las primeras versiones del Token, la estación transmisora libera el Token inmediatamente después de transmitir el frame, de ese modo otra computadora puede tomar el Token y transmitir otro frame de datos. Las primeras

versiones del Token, toman ventaja del tiempo muerto de la red para usar el Token del recipiente de regreso al transmisor y así incrementar la capacidad de la red.

Sistema Arcnet

Por lo general, la red Arcnet utiliza el protocolo de acceso Token Passing y la topología de anillo con cableado en forma de estrella.

El paquete de información viaja a través de la red de un nodo a otro, en forma ascendente. Es decir, el paquete de información (Token), por ejemplo, en una red de cuatro nodos, primero parte del primer nodo, pasa por cada uno de los demás (2,3,4) y regresa nuevamente al número uno.

Se puede afirmar que Arcnet es una topología de anillo modificado, ya que en verdad recorrerá los nodos en forma de anillo por ser un ciclo de atención a cada uno de ellos. Pero esto lo hará no en la posición física en que se encuentran, sino en el orden lógico que se le dé a cada uno. Por tal razón, cada tarjeta lleva un número asignado de nodo, el cual tiene que ser distinto a cualquier otro en la red. Este número de nodo (nodo address) direcciona físicamente a cada tarjeta. Si existiesen dos nodos con números iguales en la red, como consecuencia habría fuertes conflictos en la comunicación de ésta, inclusive podría no existir respuesta en nodo alguno.

Cada mensaje incluye una identificación del nodo fuente y del nodo destino, y sólo el destino puede leer el mensaje completo. En este tipo de red no es necesario que cada estación regenere el mensaje antes de transmitirlo al siguiente. Todas las estaciones tienen la capacidad de indicar inmediatamente si pueden o no aceptar el mensaje y además, reconocer cuando ya se recibió.

Este tipo de red existe tanto en cableado coaxial como en cableado telefónico, y el primero es el más utilizado.

Físicamente sería conflictivo tender una red de este tipo, ya que se tendría que cerrar ese anillo, y agregar o eliminar un nodo sería muy complicado. En la actualidad este tipo de red se maneja por centros de alambrado o repetidores (HUB), los que se encargan de hacer ese anillo. Existen dos tipos de repetidores: activos y pasivos. Los activos utilizan electrónica para direccionar la información y amplificarla. Los pasivos son bifurcadores de la señal directamente hacia cada nodo conectado. Los repetidores activos pueden estar conectados entre sí, o directamente a un nodo o a un repetidor pasivo, sin embargo, los repetidores pasivos sólo se podrán conectar a partir de un repetidor activo o de nodos.

2.2.7 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA RED

Para que se de una buena comunicación entre los diferentes equipos interconectados a través de la red es necesario cargar software adicional, así como configurar e instalar los dispositivos necesarios para lograr un buen funcionamiento en la red.

2.2.7.1 ESTRUCTURA DE LA RED

La red está formada básicamente por un servidor y varias estaciones de trabajo. El servidor puede tener una o dos tarjetas, y de cada tarjeta pueden salir hasta dos brazos de la red, para conectar terminales entre sí por medio de un cable especial. Las terminales también necesitan de una tarjeta para poder comunicarse tanto con el servidor como con la o las computadoras adyacentes. Alguna o varias terminales pueden tener a su vez conectada una impresora, que será de uso común a todas las terminales de la red mediante la configuración necesaria.

2.2.7.2 TIPOS Y OPCIONES DE CABLES

Normalmente se utilizan tres tipos de cables en las redes:

1. Cable coaxial
2. Cable de par trenzado (UTP Ethernet)
3. Cable de fibra óptica

Los dos primeros conducen la señal eléctrica a través de hilo de cobre. Los cables de fibra óptica transportan la luz a través de hilos de vidrio.

Los cables merecen una consideración mucho más seria de lo que a menudo suele dárseles. El cable que se seleccione ahora afectará a las futuras opciones de expansión de la red. La mayoría de las redes admiten varias opciones de cableado. Se ha de comprender las posibles consecuencias de utilizar un determinado tipo de cable en la red.

Aunque más adelante se puede cambiar en su instalación el tipo de cable, ésto además de interrumpir el ritmo de trabajo, suele ser molesto y caro. Por tanto, se deben considerar los planes futuros también como necesidades presentes en el momento de la elección del cable.

Cable Coaxial Thick Ethernet

El cable Thick Ethernet (Ethernet grueso) de la fig. 2.5, es un tipo especial de cable coaxial. El conductor central está rodeado por un aislante dieléctrico al que, a su vez, lo rodea un blindaje de hoja de metal. Alrededor del blindaje de hoja de metal, hay un conductor tejido rodeado por otro blindaje de hoja de metal que también está cubierto por un conductor tejido. La parte externa del cable tiene una cubierta protectora.

Características :

- La longitud máxima del segmento de red es de 500 mts.
- Cada segmento de red debe tener un terminador de 50 Ohms en cada extremo.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- Los nodos no pueden ser instalados a menos de 2.5 mts.
- Los cables de bajada no pueden ser más largos de 50 mts.
- La distancia máxima entre dos estaciones cualquiera es de 3000 mts.

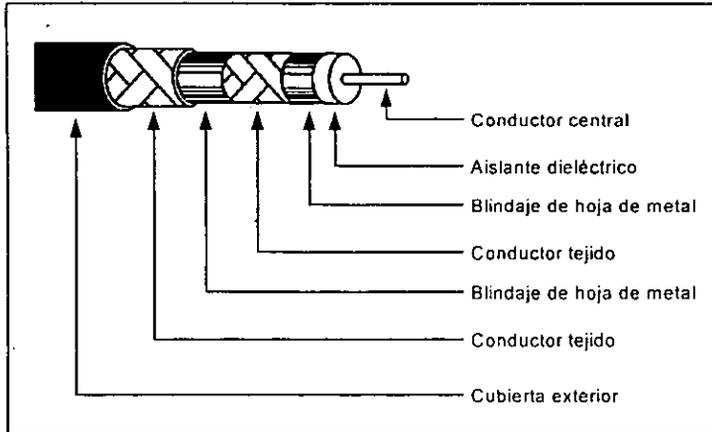


Fig. 2.5 Cable coaxial Ethernet Grueso

Cable Coaxial Thin Ethernet

El cable Thin Ethernet (Ethernet delgado), es un cable coaxial RG-58, consiste en un conductor interno rodeado por un aislante dieléctrico, un blindaje de hoja de metal, un conductor tejido y una cubierta exterior protectora, como el mostrado en la fig. 2.6.

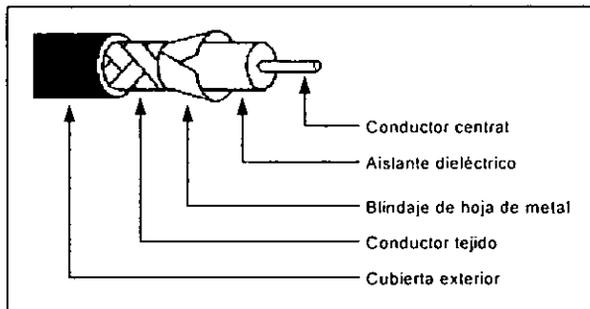


Fig. 2.6 Cable coaxial Ethernet Delgado

Características :

- La longitud máxima del segmento debe ser de 185 mts.
- Cada segmento de red debe tener un terminador de 50 Ohms en cada extremo.
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La distancia mínima de cable entre tarjetas de red es de 0.5 mts.
- La cantidad máxima de nodos en una red es de 1024.
- La distancia máxima entre dos nodos cualquiera es de 1425 mts.

Cables de Par Trenzado (UTP Ethernet)

El UTP (fig. 2.7) es un cable que consiste en pares trenzados entre ellos. La UTP Ethernet emplea un total de cuatro conductores, para transmitir y recibir la señal de red. Puesto que los conectores estandar RJ-45 tienen ocho números de conexión, el cable que se instala tiene generalmente ocho conductores, aunque la red solo use cuatro de ellos.

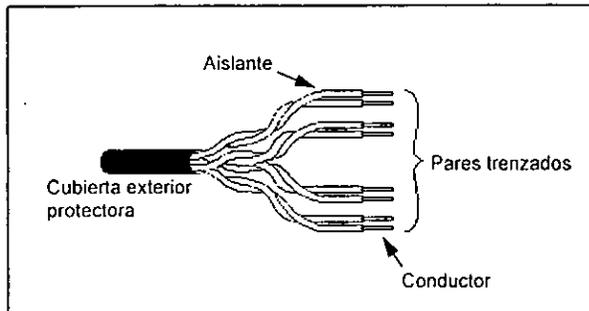


Fig. 2.7 Cable de par trenzado (UTP Ethernet)

Características:

- La longitud máxima entre un nodo y un concentrador es de 100 mts.
- Las patas 1,2,3 y 6 del conector RJ-45 son conectadas de manera directa. Las patas 1 y 2 son transmisoras, y las 3 y 6 receptoras.
- Se pueden conectar hasta 12 concentradores a un concentrador central.
- Sin el uso de puentes, el cable Ethernet UTP puede acomodar un máximo de 1024 estaciones de trabajo.

Cable de Fibra Óptica

El cable de fibra óptica transmite los datos como impulsos de luz a través de cables de vidrio. Actualmente los grandes sistemas van soportados por cables de fibra óptica.

Los cables de fibra óptica tienen importantes ventajas sobre todos los tipos de cables de cobre. Proporcionan una transmisión más rápida y más confiable porque al no ser sensibles a las interferencias electromagnéticas no pueden perder ningún dato. El cable de fibra óptica es más delgado y flexible, lo que hace que sea más fácil trabajar con él que con el más pesado de cobre.

A pesar de que el precio de cable de fibra óptica está a la baja, en la actualidad es más caro que el cobre. La colocación del cable de fibra óptica es más difícil que la del cable de cobre, porque los extremos deben estar especialmente pulidos y alineados para obtener una sólida conexión.

2.3 SISTEMAS DE APOYO EN UNA SALA DE CÓMPUTO

Los equipos de apoyo como son los cuartos de máquinas, bancos de baterías, sistema de fuerza ininterrumpible, bombas, etc. generalmente son menospreciados ya que se encuentran en lugares poco visibles como son azoteas y sótanos.

Sin embargo, su importancia es vital para el buen funcionamiento de un sistema de cómputo, es frecuente que se hable de aumentos en la configuración de un computador, pero es poco usual que se mencione un aumento de la capacidad de los equipos de apoyo.

La importancia de los equipos de apoyo radica en que proporciona soporte al equipo de cómputo, es por esto que se debe prestar especial atención a la planeación, selección y mantenimiento de los equipos de apoyo.

2.3.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA

La energía eléctrica es un elemento muy importante en el funcionamiento de las instalaciones del centro de procesamiento de información, ya que de un confiable suministro de energía eléctrica depende que los sistemas auxiliares y de seguridad funcionen continuamente para garantizar la integridad de las instalaciones del centro de procesamiento de información.

El sistema de fuerza se debe de planear con mucho detenimiento, ya que se involucra no sólo las instalaciones que se van a efectuar inmediatamente, sino que es necesario pensar en una posible expansión.

Este sistema establecerá la diferencia entre un funcionamiento óptimo y un mal funcionamiento del equipo de cómputo, o sea que si los equipos encargados del suministro de potencia no proporcionan las características necesarias, no sólo afectarán el buen funcionamiento del equipo de cómputo, sino que irán afectándolo, deteriorándolo hasta el punto en que sus reparaciones sean tan costosas que será necesario un cambio de equipo.

La mayoría de los sistemas de cómputo son afectados por interrupciones súbitas en el suministro de energía, ya que el voltaje presenta picos que se salen de las especificaciones y que en el mejor de los casos dañan fusibles de protección, de más peligro son las variaciones en frecuencia ya que producen daños irreparables, sobre todo en los sistemas de grabación aterrizando cabezas de lectura sobre los discos y cintas.

2.3.1.1 REGULACIÓN DE VOLTAJE

Este es un problema sencillo de resolver, de bajo costo. Solamente es necesario colocar un regulador de voltaje con la capacidad necesaria.

2.3.1.2 REGULACIÓN DE FRECUENCIA Y FALTA REPENTINA DE POTENCIA EN LA LÍNEA

Estos problemas son muy complejos y actualmente se resuelven con sistemas sofisticados de potencia. Estos sistemas se llaman UPS (uninterruptible power system), No-Break o SFI (sistema de fuerza ininterrumpible). Estos equipos solamente suministran potencia al sistema de cómputo. El sistema de fuerza ininterrumpible consta básicamente de los siguientes elementos:

Rectificador Cargador de Baterías

Recibe la corriente eléctrica alterna y la convierte en corriente directa, alimentando al sistema de baterías. La corriente directa generada por el rectificador es constante, por tanto las variaciones de la corriente alterna no se hacen presentes en las baterías.

En condiciones normales de operación, la carga crítica es soportada por la energía de corriente alterna (C.A.) comercial, filtrada y regulada a través del transformador. Cuando está presente la energía de C.A. el cargador de baterías mantiene una carga de flotación en las baterías. Luego de una falla en la energía de C.A. la energía de la batería es convertida por el circuito inversor y filtrado a través del sistema de purificación de energía en línea. No hay interrupción en la energía regulada y acondicionada debido a fallas o restablecimiento de la energía de C.A. comercial.

Banco de Baterías

La batería se mantiene cargada y empieza a funcionar cuando existe una interrupción o disturbio en el suministro de energía, bajo voltaje o sobre voltaje, proporcionando energía al circuito inversor.

Recibe la energía proporcionada por el rectificador (en forma de corriente directa), almacenándola. En caso de interrupción de la corriente alterna, el sistema de baterías puede suministrar la energía que tiene almacenada.

Un banco de baterías consiste en la agrupación de dos o más celdas conectadas en paralelo o serie para aumentar la potencia de la batería.

El Circuito Inversor

Transforma la corriente directa en corriente alterna para proporcionar la energía necesaria para la alimentación del sistema.

El Switch de Bypass

El switch de bypass funciona cuando llega a fallar el sistema de fuerza ininterrumpible o cuando se le da mantenimiento al equipo.

Cuando el interruptor está en modo normal, el UPS da energía acondicionada, regulada y pura en todo momento (incluyendo cortes en la corriente alterna comercial).

Si ocurre una falla en el UPS, el interruptor debe ponerse en la posición de bypass, asegurando energía regulada y acondicionada durante el lapso de reparación (ya que en

el modo normal la energía no es regulada ni pura cuando hay cortes en la corriente alterna comercial).

Planta de Emergencia

Al fallar el suministro normal, entra en operación la planta de emergencia o planta generadora. Para la operación automática de la planta generadora se tiene un equipo de arranque y paro automático, que mediante los dispositivos adecuados controlan en forma totalmente automática la unidad.

2.3.1.3 SISTEMA DE FUERZA ININTERRUMPIBLE (UPS)

Asegurar la carga crítica protegiéndola de sobrevoltaje, bajo voltaje, picos, desviaciones de frecuencia y lo más importante: asegurar la continuidad de la energía hacia la carga crítica y poder completar la utilización del servicio en caso de pérdida de la misma.

Resultados esperados en la adquisición de un UPS

- a) Protección contra descargas eléctricas y sobretensión
- b) Aislamiento
- c) Regulación de tensión
- d) Energía ininterrumpida

Como complemento son necesarios los siguientes requisitos:

- Equipamiento
- Instalación
- Operación
- Mantenimiento y servicio

Características necesarias para implantar el UPS

Requerimiento de un Sistema de Corriente Directa. Como generalmente sucede cuando nos encontramos ante la necesidad de seleccionar equipo, el paso más importante es establecer con absoluta claridad los datos del problema.

- Determinar con claridad y exactitud las características eléctricas de los aparatos, máquinas o dispositivos que serán alimentados por el sistema requerido.
- Determinar las características ambientales de operación, como rango de temperatura, humedad y corrosividad.
- Determinar el tiempo de independencia, es decir, el tiempo que se requiere mantener la corriente o descarga.
- Determinar el tiempo deseado de recarga de la batería.

Consideraciones para la instalación

Antes de instalar el UPS hay que asegurarse de seleccionar el sitio apropiado. Los UPS producen calor, por lo tanto requieren ventilación y espacio de acceso, hay que considerar los siguientes factores:

- Ventilación
- Tamaño
- Cargas
- Ruido Audible
- Espacios
- Localización del bypass
- Excesivos cortes de energía prolongados
- Técnicas de aterrizamiento apropiadas
- Aplicaciones con generadores
- Distribución de la energía
- Comunicación

Condiciones normales y anormales

Las condiciones normales son:

- Se proporciona energía necesaria al rectificador.
- El rectificador está funcionando correctamente.
- Las baterías están funcionando correctamente, ya sea en la condición de descarga o carga completa.
- El interruptor estático esta funcionando correctamente.

Las condiciones anormales son:

- Cuando no se proporciona energía al rectificador, o éste tiene alguna falla.
- Las baterías están en condiciones de descarga y tienen una tolerancia de capacidad para alimentar a la computadora.
- El interruptor tiene alguna falla.

Estas condiciones, tanto anormales como normales, se reflejan en el panel de indicadores y alarmas.

2.3.2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

La función de una instalación de aire acondicionado, es la de mantener un ambiente dentro de las condiciones exigidas por los usuarios, procesos o materiales que se encuentran en los espacios acondicionados.

Para cumplir con esta función, los fabricantes ofrecen distintos equipos, los que utilizados en forma coordinada en una instalación, constituyen un sistema.

La evaluación de los diferentes sistemas que pueden cumplir con los requisitos fijados, es un paso básico e indispensable para un proyectista o persona que asume la

responsabilidad del diseño de la instalación. Para ello el diseñador debe estar familiarizado con las características, ventajas, desventajas y limitaciones de cada sistema.

Según el medio refrigerante que se lleva al espacio acondicionado, los sistemas de aire acondicionado se pueden clasificar en cuatro grupos:

- Sistemas unitarios de expansión directa
- Sistemas todo agua
- Sistemas combinados agua-aire
- Sistemas todo aire

Los tres últimos sistemas son conocidos como sistemas centrales, si el equipo de refrigeración se encuentra centralizado en una área fuera del ambiente acondicionado.

2.3.2.1 SISTEMAS UNITARIOS DE EXPANSIÓN DIRECTA

Los sistemas unitarios de expansión directa consisten de una o más unidades instaladas dentro del ambiente acondicionado, en las cuales el aire que circula en estas unidades es enfriado directamente por el refrigerante.

Unidades de expansión directa que se instalan fuera del área acondicionada con ductos para suministrar y retornar el aire, no pueden clasificarse como sistemas unitarios de expansión directa, ya que ellos forman parte de los sistemas todo aire.

Este sistema se ha difundido a toda clase de instalaciones tales como edificios de oficina, hoteles, centros comerciales, etc. Versiones especiales de este tipo de unidades se utilizan en el acondicionamiento de salas de computadoras y laboratorios en donde los requisitos de control son exigentes.

Ventajas

Las principales ventajas de los sistemas unitarios de expansión directa son:

- Costo inicialmente bajo.
- El uso de unidades múltiples permite el control individual de ambientes pequeños a bajo costo.
- Su disponibilidad es generalmente de entrega inmediata.
- De fácil operación e instalación.
- De fácil mantenimiento y servicio, no requiere de personal altamente especializado.
- Muchos fabricantes ofrecen estos equipos de diseño, cuyas capacidades han sido probadas y certificadas por organismos independientes para garantía del usuario.
- Permite apagar las unidades en áreas que no se estén usando sin afectar las otras.
- El daño a un equipo afecta al área a que este sirve sin tener ningún efecto en las áreas vecinas.

Desventajas

Algunas de las desventajas y limitaciones de los equipos unitarios de expansión directa son:

- La vida útil de estos equipos es generalmente limitada y depende mucho del diseño y calidad del equipo, por lo tanto, esta limitación en gran parte varía entre los diferentes fabricantes de estas unidades.
- No existe opción de escoger componentes de la unidad para llenar mejor las condiciones requeridas por la instalación.
- El consumo de energía es generalmente mayor al de sistemas centrales, a menos que en la instalación existan áreas de uso intermitente que permita se apaguen las unidades en estas áreas.
- El control de estas unidades es únicamente un termostato que arranca y detiene el compresor, por lo que la temperatura del ambiente tiende a fluctuar en forma notable.
- El nivel de ruido dentro del área acondicionada, y a menudo fuera de ella, es mayor cuando se usan estos equipos, que cuando se trata de un sistema central.
- El mantenimiento y servicio requiere que los mecánicos ingresen a las áreas de trabajo de los espacios acondicionados con la consiguiente interrupción de la rutina de trabajo.
- La capacidad de ventilación es limitada o inexistente, por lo que la dilución de olores es inadecuada.
- La eficiencia de filtración es baja, por lo que no es aconsejable su uso en áreas que requieren un alto nivel de limpieza.

2.3.2.2 SISTEMAS TODO AGUA

Los sistemas todo agua, consisten de un enfriador de agua, unidades terminales dentro de los ambientes acondicionados, una red de tubería que une a estos dos elementos y una bomba que circula el agua entre el enfriador y las terminales.

En los sistemas todo agua el enfriamiento total requerido por el ambiente se efectúa en las unidades terminales que se encuentran instaladas dentro de éste. Las unidades terminales son conocidas con el nombre de "fan coil", y consisten de un serpentín de enfriamiento por el que circula el agua helada y un ventilador que circula el aire del ambiente por el serpentín. La ventilación puede obtenerse a través de huecos en la pared por los cuales toma aire fresco la unidad "fan coil".

Durante el invierno se puede lograr la calefacción circulando agua caliente en vez de agua helada, una simple modificación al serpentín del "fan coil" y a la tubería del sistema, permite que la unidad pueda enfriar o calentar el ambiente, dando mayor flexibilidad a la instalación.

El sistema todo agua es comúnmente utilizado en hoteles y edificios de apartamentos. También se le utiliza para acondicionar las áreas perimetrales de edificios de oficinas en combinación con un sistema todo aire para el interior.

Ventajas

- El sistema todo agua requiere de poco espacio para sala de máquinas y para paso del servicio, ya que sólo ingresa al local las tuberías que alimentan al "fan coil".
- Permite la centralización del equipo de refrigeración (agua helada), haciendo más fácil el servicio y mantenimiento de éste.

- La planta central de agua helada permite el uso del factor de diversificación, permitiendo la instalación de unidades de refrigeración de menor capacidad.
- Permite el uso del equipo de enfriamiento más conveniente para el proyecto, pues este puede ser movido eléctricamente o térmicamente.
- Permite apagar los equipos en áreas que no estén en uso, permitiendo así un ahorro en el consumo de energía de la instalación.
- Puede enfriar o calentar el ambiente, dependiendo si se suministra agua fría o caliente al serpentín. Con la modificación del doble serpentín permite el enfriamiento y la calefacción en forma simultánea, ofreciendo así mayor flexibilidad.

Desventajas

- La ventilación es limitada, a menos que se use en combinación con un sistema todo aire.
- La eficiencia de filtración es pobre, y los filtros requieren ser cambiados con cierta frecuencia, porque de otra forma la unidad pierde capacidad sensiblemente.
- El control de humedad es muy limitado, por lo que este sistema es recomendado para instalaciones de confort.
- El nivel de ruido en el área acondicionada depende de la calidad del "fan coil". Con los años estas unidades tienden a hacerse más ruidosas.

2.3.2.3 SISTEMAS COMBINADOS AGUA - AIRE

En estos sistemas el medio refrigerante que llega al ambiente que se desea acondicionar es aire frío y agua fría. Este sistema surgió para aprovechar las ventajas del sistema todo agua, eliminando sus desventajas.

El aire y el agua que llegan al espacio acondicionado son enfriados o calentados, según sea necesario, en aparatos ubicados en salas de máquinas fuera de las áreas acondicionadas.

La unidad terminal más comúnmente utilizada para este sistema, es la unidad de inducción. También se ha utilizado como unidad terminal en este sistema la unidad "fan coil", suministrándole una cantidad de aire ya tratado.

El aire tratado que se suministra a la unidad "fan coil" se denomina aire primario para distinguirlo del aire del ambiente que la terminal hace circular, el cual recibe el nombre de aire secundario.

Este sistema permite suministrar todo el enfriamiento requerido en el verano y toda la calefacción requerida en el invierno en los espacios donde van instaladas las unidades terminales. Además permite dar calefacción a unas áreas y enfriamiento a otras.

Ventajas

- Permite el control individual de la temperatura en los espacios acondicionados.
- La unidad de inducción requiere poco mantenimiento por no tener partes mecánicas móviles sujetas a desgaste.

- Permite enfriar o calentar los ambientes en forma simultánea, proporcionando mayor flexibilidad en el control de la temperatura.
- El mantenimiento del sistema es más fácil por estar los equipos mecánicos centralizados.
- El área necesaria para el paso de los servicios es relativamente pequeña, pues la cantidad de aire primario se puede limitar a la mínima requerida por la ventilación.
- Si las terminales están bien seleccionadas, el nivel de ruido en las áreas acondicionadas es bajo.
- Las salas de máquinas para las unidades que acondicionan el aire primario son de menor tamaño, porque estos equipos sólo acondicionan una cantidad mínima de aire.
- En época fría se hace uso del aire exterior para acondicionar los ambientes, sin utilizar el equipo de refrigeración.

Desventajas

- Su costo inicial es generalmente superior a otros sistemas.
- El diseño y operación de un sistema de inducción es generalmente más complejo que el de otros sistemas, por lo que su diseño y operación requiere de mayor capacitación.
- No es posible cerrar el suministro de aire primario a las áreas que no están en uso.
- Requiere mantenimiento de las unidades terminales que están instaladas dentro de los ambientes acondicionados.
- No es posible usarlos en áreas que requieren mucha ventilación, a menos que éstas se provean con otro sistema.
- Generalmente requiere de una baja temperatura de suministro de agua a la unidad que acondiciona el aire primario para poder deshumedecer adecuadamente este aire.
- Condiciones extraordinarias pueden causar condensación en las unidades de inducción, lo cual no estaba previsto en el diseño original con la consiguiente posibilidad de que se produzcan daños en el mobiliario del ambiente.

2.3.2.4 SISTEMAS TODO AIRE

En los sistemas todo aire la capacidad total de enfriamiento, sensible y latente, requerida por el ambiente, lo suministra la corriente de aire frío y deshumedecido que se introduce al ambiente.

Existe una gran variedad de unidades que caen dentro de la clasificación de sistemas todo aire, por lo que éstos pueden considerarse como los sistemas más versátiles. Debido a la gran variedad de unidades disponibles, éstas se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1. Sistemas de una corriente de aire
2. Sistemas de dos corrientes de aire.

En los sistemas de una corriente de aire, el aire pasa en serie por los serpentines de enfriamiento y calefacción, y se lo suministra a todos los ambientes a una temperatura común. Dentro de esta categoría se encuentran los siguientes sistemas:

- Unizona de conducto sencillo, caudal constante.
- Unizona de conducto sencillo, caudal variable.

- Unizona de conducto sencillo, inducción/caudal variable.
- Unizona de conducto sencillo, con recalentamiento por zona.

En los sistemas por dos corrientes de aire, la unidad acondicionadora suministra dos corrientes de aire a diferentes temperaturas, las que posteriormente se mezclan para suministrarse como una sola al área acondicionada.

La temperatura del aire que ingresa a cada ambiente varía según la cantidad de aire que se tome de una corriente o la otra. Esta mezcla de las dos corrientes puede efectuarse en la unidad acondicionadora o en una caja de mezcla en el ambiente, por lo que se puede dividir en dos: multizona y doble ducto.

En la multizona la mezcla se efectúa en la unidad acondicionadora y se lleva un solo ducto a cada zona. El número de zonas de control posible a obtenerse está limitado por el número disponible en la unidad multizona.

En el sistema doble ducto, la mezcla se efectúa en una caja de mezcla terminal a la cual se le suministran dos corrientes de aire. La operación es similar a la multizona, excepto que no hay límite práctico al número de zonas de control posibles de obtener.

Los sistemas todo aire pueden utilizarse prácticamente en todo tipo de instalación, tanto comercial como industrial. Desde instalaciones donde se requiere gran multiplicidad de zonas pequeñas de control como son edificios de oficinas, hasta aquellas con grandes áreas abiertas como fábricas, aeropuertos, auditorios, teatros, etc.

Ventajas

- Centralización de los equipos de acondicionamiento, permite su fácil operación y mantenimiento, y éste no se lleva a cabo en las áreas acondicionadas. También reduce el número de equipos que hay que operar y mantener.
- El uso de unidades centrales para acondicionar el aire, hace posible el uso de filtros más efectivos, proporcionar mejor ventilación y una disminución de ruido en la operación.
- Permite el uso de aire exterior para enfriar los ambientes durante la época fría, economizándose la operación del equipo de refrigeración.
- Dependiendo del sistema que se escoja, permite gran flexibilidad en el número de zonas para permitir un control prácticamente individual.
- En general estos sistemas son de fácil diseño y operación.

Desventajas

- Requiere de más espacio para el paso de los servicios (ductos), especialmente en instalaciones de baja velocidad.
- Los sistemas que no usan terminales de balanceo automático, requieren de balanceo de aire.
- Si se usan terminales de aire, el acceso a ellas requiere de una buena coordinación en el diseño y coordinación de la obra.

El principal propósito de una instalación de aire acondicionado para un equipo de cómputo, es el de transmitir el calor generado por dicho equipo hacia el exterior. Esto es

acompañado por un proceso continuo de movimiento de aire caliente y el retorno al local de aire frío. Un número de tipos y técnicas deben ser utilizadas para lograrlo.

Para determinar la capacidad del equipo de aire acondicionado se necesitan conocer los siguientes datos:

- Disipación del equipo de cómputo
- Disipación producida por el personal
- Cualquier carga adicional producida por equipos instalados en la sala de cómputo

En términos generales la sala deberá tener las siguientes características:

- Temperatura de 22 grados centígrados con variaciones de ± 2 grados.
- Humedad relativa de 50% con variaciones de $\pm 10\%$.
- Los instrumentos de medición deberán responder a variaciones de un grado y 5% de humedad relativa.

Recomendaciones

- Disponer de alarmas visibles que anuncien variaciones de humedad y temperatura
- Instalar un sistema de filtración de aire

2.4 SEGURIDAD FÍSICA EN UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Cualquier centro de procesamiento de información está expuesto a sufrir graves daños causados por algún tipo de siniestro, tales como incendios, terremotos, inclemencias del tiempo o acceso de personas extrañas. Entre los problemas de los sistemas de seguridad podemos mencionar los siguientes:

- Contar con un sistema de seguridad inadecuado
- Contar con un sistema obsoleto
- Mala utilización del sistema de seguridad

En el supuesto caso en que algunos de los elementos que componen el área de cómputo sufriera algún daño a su integridad, los problemas ocasionados afectarían directamente a todas aquellas áreas de la organización cuyas actividades dependen de la información que obtienen del departamento de sistemas, reflejándose los efectos de estas fallas en la toma de malas decisiones, altos costos de operación, mala calidad y un sinnúmero de efectos que perjudican el buen funcionamiento de la empresa.

Los procedimientos y equipos de seguridad proporcionados al local donde se ubique el equipo de cómputo garantizan una continuidad de las operaciones de proceso de datos y por lo tanto se hacen las siguientes recomendaciones:

En la construcción del centro de cómputo y el área de almacenamiento de suministros tales como diskettes, cintas magnéticas, cintas para impresión, papel, etc., no se deberá emplear material inflamable en techos, paredes y pisos.

El centro de cómputo deberá estar ubicado lejos de lugares donde se manejen, almacenen o fabriquen explosivos o materiales altamente flamables.

2.4.1 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Es muy conveniente instalar sistemas detectores de incendios, los de mayor éxito actualmente son los detectores por ionización los cuales son capaces de detectar humo antes de que el ojo humano pueda verlo.

Un sistema contra incendio eficiente, debe ser capaz de detectar el fuego en su inicio de una manera automática, segura y rápida, sólo así puede ganarse tiempo valioso para combatirlo evitando su propagación.

Si el incendio se propaga, las consecuencias en términos de pérdidas de información y capital invertido puede ser cuantioso y su recuperación puede tardar mucho tiempo.

2.4.1.1 EQUIPO DE DETECCIÓN

Este equipo detecta tanto llamas como humo, los dispositivos de detección están instalados en el techo y piso falso del centro de procesamiento de información, cintotecas, almacén de papel, en las plantas de aire acondicionado y en las oficinas anexas al centro. Los dispositivos de detección tendrán incorporados indicadores que muestren la fuente del siniestro. Algunas veces los incendios se originan en aquellos lugares donde no se tiene un control visual continuo. La instalación de detectores automáticos de humo permiten percatarse inmediatamente de la situación.

Es recomendable instalar detectores de humo tanto en el piso como en el techo falso, dichos detectores deben de funcionar por zonas y para que se dispare el sistema, tiene que detectar por lo menos dos zonas, con el fin de que no se presente una falsa alarma.

Los detectores deberán accionar un sistema de alarma visual y audible, dentro y fuera de la sala de cómputo, es conveniente que estas alarmas así como los tableros de control estén instalados cerca de la oficina de vigilancia o seguridad industrial, según el caso.

Después de un determinado tiempo, deberán accionar un sistema automático de extinción de incendios que pueda ser desactivado manualmente.

2.4.1.2 EQUIPOS DE EXTINCIÓN

Para la extinción, son dos los métodos adecuados para el centro de cómputo, uno manual mediante extintores de CO₂ para sofocar pequeños incendios y otro automático mediante un sistema de extinción con el mismo gas, llamado sistema de inundación.

El uso de extintores manuales es generalizado, ya que son fáciles de adquirir y no requieren de instalaciones especiales, es necesario recargar o reemplazar los cilindros cada 6 meses por otro de las mismas condiciones con CO₂ nuevo.

Existen diferentes tipos de agentes extinguidores y éstos se clasifican de acuerdo al tipo de material y a la clase de incendio en el cual se van a utilizar. A continuación aparece una tabla donde se despliegan los diferentes tipos de agentes extinguidores.

CLASES DE INCENDIOS	AGUA	POLVOS QUÍMICOS	CO2	GAS HALÓN
TIPO "A" Ocurren en madera, papel, tela, viruta, basura, etc.	SI	NO	NO	SI* Efectividad Restringida
TIPO "B" Ocurren en líquidos inflamables, solventes, gasolinas, etc.	NO	SI	NO	SI* Efectividad Restringida
TIPO "C" Ocurren en equipos energizados eléctricamente como computadoras, motores, etc.	NO	SI	SI	SI

Tabla 2.1 Tipos de agentes extinguidores

2.4.2 SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ACCESO

La finalidad de contar con acceso restringido para el centro de cómputo, es para tener resguardada la información que se maneja, el equipo electrónico y de suministros e instalaciones, a fin de garantizar el servicio que la empresa proporciona. Algunos de los sistemas para acceso restringido son:

2.4.2.1 CLAVES DE ACCESO

El sistema de seguridad que ha tenido mayor éxito para controlar la entrada y salida de personal, es el que consiste en digitar una clave en un tablero que controla el picaporte de la puerta, esta clave puede ser modificada con la frecuencia deseada, con lo que se elimina el problema de pérdida de tarjetas y llaves. Se puede restringir el acceso por puertas o áreas, según sean las necesidades

2.4.2.2 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Un circuito cerrado de televisión nos permite tener un contacto visual directo de diferentes zonas de nuestro edificio de manera simultánea. La distribución de las cámaras se maneja de acuerdo al grado de seguridad que queramos tener en las diferentes áreas del centro de procesamiento de información.

Es necesaria una cámara fija instalada en el vestíbulo, monitoreando escaleras y acceso principal, instalar otra cámara para el control de acceso y salida de vehículos con señal a monitor en la caseta de vigilancia.

Es recomendable instalar una cámara móvil monitoreando estacionamiento, así como el acceso al almacén de papelería, escaleras de emergencia, equipo de suministros y demás áreas comunicadas con el estacionamiento.

Se requiere otra cámara ubicada en el área de procesamiento de datos, visualizando la puerta de acceso, así como el cuarto de máquinas, monitoreando toda el área, con señal al monitor en la caseta de vigilancia.

2.4.2.3 CASETA DE VIGILANCIA

En la caseta de vigilancia deberá contarse con dos monitores y una videograbadora en la caseta de vigilancia para controlar las cámaras anteriores. Además se tendrá que instalar una consola central de seguridad para controlar los sistemas de protección del centro; líneas telefónicas e interfonos, así como equipo adicional de seguridad (extintor, lectora de acceso, botones de salida y de interrupción de energía eléctrica y aire acondicionado).

2.4.2.4 SISTEMA DE VOCEO

Se instalarán altavoces en el estacionamiento, en el área de procesamiento de datos, en los pasillos, así como en las áreas involucradas.

Las características de los elementos podrán variar dependiendo del proveedor que se contrate, así como del tipo de centro de procesamiento de datos en que se esté trabajando, pero lo importante será siempre considerar los elementos mencionados, a fin de poder salvaguardar mejor las instalaciones, equipo y personal ubicados en la instalación. Asimismo, lo sofisticado del sistema dependerá de los adelantos técnicos que al respecto vayan surgiendo y del presupuesto que cada empresa desee asignar a tan importante aspecto.

Dado que a pesar de las medidas anteriores, el riesgo de incidentes no se puede eliminar completamente, se recomienda asegurar al personal, equipo e instalaciones:

- Evitar concentraciones de material inflamable fuera de las áreas destinadas para ello.
- Verificar periódicamente la presencia de plagas y animales en los ductos de la instalación eléctrica y aire acondicionado.
- Para evitar el riesgo de falsas alarmas de incendio por avisos producidos al fumar, es imprescindible prohibir fumar en la sala de cómputo, cintoteca, impresión, etc.
- Tener dentro del centro de cómputo solo las cantidades indispensables de papel para la operación semanal de la instalación, almacenando las reservas correspondientes a las necesidades trimestrales o semestrales en lugares distantes.
- Tener copias de las cintas y discos magnéticos en una bóveda en otro edificio, efectuando una actualización constante de las mismas.
- Graficar periódicamente el voltaje, frecuencia, temperatura y humedad del centro de cómputo, para detectar desviaciones oportunamente.
- Realizar pruebas continuas de todos los controles, para garantizar el buen funcionamiento de los equipos de seguridad del centro de cómputo.

Al realizar la planeación de la infraestructura que rodea a un centro de procesamiento de información nos podemos dar cuenta de que no sólo la selección del hardware y software resultan importantes, sino que existen equipos adicionales que intervienen directamente en el buen funcionamiento de los equipos de cómputo y que permiten garantizar la seguridad tanto del personal como de la información requerida en la empresa.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN

En este capítulo se tratan puntos como la distribución de personal, funciones administrativas y técnicas que se deben realizar en sistemas, capacitación técnica y operativa, controles internos, diseño y desarrollo de sistemas y la productividad en el área informática.

3.1 LA ADMINISTRACION DE LOS CENTROS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

El área de procesamiento de información o centro de cómputo representa una entidad dentro de la organización, la cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades informáticas de la empresa, de manera veraz y oportuna, apoyando principalmente la labor administrativa, para hacerla mas segura, fluida y simplificada. El área de procesamiento de información es responsable de centralizar, custodiar y procesar la mayoría de los datos con los que opera la compañía. La mayoría de las actividades de los demás departamentos se basan en la información que les proporciona dicha área. La toma de decisiones depende en gran medida de la capacidad de respuesta del proceso de datos, influyendo en alto grado en las decisiones administrativas y de proyección. Debido a esto, la inversión realizada en las áreas de proceso de información es alta, incluso en la mayoría de las empresas absorbe gran parte del presupuesto.

Asimismo, el análisis y diseño de sistemas de información implica un alto grado de eficiencia administrativa dentro de la organización, de lo contrario difícilmente se podrían llevar a la práctica los diseños. Se puede afirmar que el centro de cómputo reclama que los mecanismos administrativos de la organización estén claramente establecidos. Sin embargo, en base a la experiencia actual, se ha detectado que la mayoría de los centros de cómputo no están eficientemente administrados, debido a que frecuentemente existen problemas como los que a continuación se enumeran:

1. La falta de administración tiene como consecuencia un despilfarro de los recursos de cómputo, tanto humanos como materiales.
2. Dentro de la organización (empresa) se ha creado otra organización (la del centro de cómputo) que se creó de manera improvisada, conforme fue surgiendo la necesidad; en donde se puede distinguir que cada área se autoadministra con una casi total independencia.

3. Por la autonomía con la que trabaja cada área dentro de la organización del centro de cómputo, no sólo se entorpece la puesta en práctica de soluciones que aisladamente se proponen para corregir errores, sino que se provocan confrontaciones continuas.
4. Muchos acuerdos entre las distintas áreas quedan en el olvido por falta de seguimiento efectivo, debido a que cada una coloca sus prioridades, resultando con ello que algunas están en condiciones de cumplir sus acuerdos, mientras que otras los dejan de lado, por razones a veces injustificadas.
5. Existen carencias en la documentación que sustenta la operación de los sistemas y procedimientos establecidos, por lo que existe una gran pérdida de conocimientos cuando una persona renuncia, así como la pérdida de tiempo que implica que los nuevos integrantes dominen el área.
6. Cada área tiene funciones y responsabilidades concretas en las cuales raramente están consideradas actividades administrativas congruentes con las demás áreas, más bien, éstas se han implantado con una visión personalizada de cada área y por iniciativa de sus gerentes, pero no con una guía general que realmente se adapte al esquema organizacional del centro de cómputo.
7. La sofisticación de los sistemas derivada del avance tecnológico y el monto de los recursos invertidos en informática remarca la importancia de colocar la gente lo más capacitada, pero se debe evitar la dependencia operativa en materia de información de los comunmente mal llamados 'gurús' informáticos.
8. Falta de vínculos en los niveles de la decisión administrativa, debido a que por diversas razones las personas que toman las decisiones frecuentemente no han desarrollado conocimientos suficientes de computación.

Debido a estos problemas, la función administrativa en el centro de cómputo es una necesidad imperiosa, para la cual se debería estructurar un área exclusiva para su administración, auxiliar de la dirección del mismo centro de cómputo y cuyo objetivo sea implantar un proceso administrativo completo, en el cual se considere el entorno global, así como los múltiples canales de comunicación con las distintas unidades usuarias de la empresa; que establezca puntos de control mediante los cuales se detecten desviaciones, en forma oportuna para estar a tiempo de operar correctivos predefinidos, antes de que surjan los errores.

La función administrativa dentro del centro de cómputo comprende principalmente los siguientes aspectos: la Administración de los Recursos Humanos, la Administración en la Operación y la Organización del Trabajo; cada uno de estos se explicarán en los siguientes puntos.

3.2 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Para lograr una eficiente administración del centro de cómputo, es indispensable tener esquematizada la estructura organizacional de los recursos humanos, las funciones y responsabilidades, así como los aspectos más importantes en la contratación y formación del personal.

3.2.1 CONTRATACIÓN Y FORMACIÓN DE PERSONAL TÉCNICO

Debido al constante avance tecnológico dentro del ámbito informático, incrementándose desmesuradamente los equipos de cómputo en el país, así como la implantación académica tan reciente de carreras informáticas, existe escasez de personal realmente preparado y actualizado. Como alternativa segura y económica se pueden capacitar profesionales recién egresados de carreras técnicas y científicas, como computación, informática, electrónica, física y matemáticas, preparándolos internamente con instructores propios de la empresa, de tal forma que se ambienten desde un principio a las necesidades particulares de la empresa. Ahora bien, si se requiere contar con personal para un proyecto que especialmente requiera rapidez en su elaboración, probablemente sea necesario enviar a los nuevos integrantes a un curso de capacitación con instructores externos.

Si lo que se decide es contratar a personal con experiencia, se debe considerar que las entrevistas superficiales son muy engañosas, puesto que en ciertas materias, principalmente del área de informática, existen personas que dominan muy bien el lenguaje de la computación, impresionando al entrevistador, más en la práctica no se desenvuelven de la forma en que se expresaron, sin embargo, la contratación se efectuó con la pérdida en tiempo y dinero que esto implica. Para evaluar al personal que se presume es experimentado, se deben examinar los siguientes aspectos:

- a) El nivel académico y conocimientos generales deben ser buenos, pero también se debe realizar un cuestionario oral con preguntas elaboradas por personal de la empresa, sin utilizar formatos predefinidos, de tal forma que las respuestas no puedan haber sido preparadas con antelación.
- b) Se debe realizar un examen exhaustivo sobre la especialidad que dice dominar, con conocimientos actualizados y en la práctica, de lo cual se pretende contar con su experiencia. Este examen debe ser realizado por especialistas en la materia, de tal forma que puedan conocer a ciencia cierta los resultados de la prueba. Si la empresa no cuenta con este personal, deberá solicitar este servicio de forma externa, a otras instalaciones que si lo tengan.
- c) Se debe distinguir la experiencia por la diversidad de proyectos implantados, no así por haber realizado la misma actividad repetitivamente durante un periodo largo de tiempo.

- d) El puesto para el que es requerido debe ser realmente aquel en el que tiene experiencia, puesto que un buen técnico, como un programador analista, no siempre se desempeña bien en puestos más administrativos, como una jefatura de área.

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que al contratar a cualquier persona, así sea experimentado o recién egresado de la escuela, las recomendaciones verbales no cuentan, puesto que la opinión de una persona suele variar para otras, además de que los favoritismos en estos casos son inconvenientes. Una vez que se ha examinado cada uno de estos aspectos, se podrá efectuar una evaluación más certera del personal a contratarse.

3.2.2 CAPACITACIÓN

La capacitación es un aspecto primordial para el funcionamiento del centro de cómputo, ésta debe ser proporcionada continuamente al personal técnico correspondiente; además, para complementar la operación de los sistemas de cómputo también se debe esquematizar un acercamiento entre el personal técnico y los usuarios, concluyendo con capacitaciones especiales a estos últimos, puesto que son por quienes finalmente se han creado los servicios informáticos.

3.2.2.1 CAPACITACIÓN TÉCNICA

Una de las situaciones que se presenta más frecuentemente en la operación de los centros de cómputo, es que la capacitación a los técnicos generalmente es insuficiente o nula, por lo que tiene que aprender sobre la marcha, de una manera empírica y sin un plan previamente definido. Además, aún cuando se cuente con personal preparado, debido al constante avance de la tecnología, con el tiempo se vuelve obsoleto.

Al no haber capacitación permanente, el personal técnico decide abandonar la empresa en busca de nuevas oportunidades de desarrollo, lo cual origina una mayor rotación de personal, inflación de sueldos, escasez de personal calificado y termina por hacer frágil la estructura organizacional del centro de cómputo. Para evitar esta situación, se proponen dos estrategias de capacitación con las que se pretende cubrir la parte técnica:

- a) En el momento de establecer los planes de capacitación, deben tener un objetivo concreto y costeable; los cursos que se programen deben estar orientados a fortalecer proyectos en desarrollo, puesto que esta inversión debe estar plenamente justificada.
- b) Al definir los planes de capacitación, se recomienda que existan dos tipos de planes: externos e internos; es decir, cuando se origina la necesidad de tomar cursos fuera de la compañía, incluso en el extranjero, se debe enviar a una o dos personas como máximo, facultadas para aprovechar los conocimientos, y ellos serán quienes capaciten al personal restante. Así se obtienen los siguientes beneficios:
 - La inversión es moderada.
 - Los conocimientos tienen difusión y un desarrollo general.

- Se fomenta la labor de capacitación con instructores propios.
- Es factible la capacitación permanente, con lo cual también se motiva al personal.
- En lo que respecta al personal que se envíe a los cursos, para que posteriormente se convierta en su instructor, se sentirá motivado, reconocido y comprometido moralmente con la empresa.
- Al existir los cursos internos se crea un ambiente de trabajo sano y atractivo para el personal.
- Se disminuyen envidias y competencias internas, lo que permite trabajar con más confianza dentro de un ambiente de colaboración mutua.

Es importante tener en cuenta que el trabajo que debe realizar un técnico en informática requiere de un grado bastante alto de especialización, por lo que constantemente se requerirá de capacitación y experiencia para aportar un nivel de servicio elevado.

3.2.2.2 IMPORTANCIA Y ACERCAMIENTO ENTRE TÉCNICOS Y USUARIOS

En países desarrollados, las computadoras se utilizaban de manera productiva desde fines de los cuarenta, veinte años después comenzaron a utilizarse en México.

De acuerdo a la historia de la computación en México, antes de 1964 no había ninguna carrera universitaria en informática y ni siquiera había proyectos de implantarla. Para programar sistemas de cómputo no se requería personal con preparación universitaria y con el avance de la tecnología, tampoco hubo tiempo de prepararlo. De esta forma, se lanzaron cursos de 4 a 6 semanas, principalmente por los proveedores de equipo, que tenían la obligación de ofrecer personal a sus clientes.

De ahí que se crearon los "expertos informáticos", quienes celosamente guardaban sus conocimientos de cómputo. En ese tiempo, éstos hacían todo, desde diseñar y programar hasta operar los sistemas.

Para entonces, la información que los usuarios debían manejar, e incluso los procedimientos administrativos propios de ésta, siempre les fueron impuestos. De hecho, en la actualidad, esta situación se sigue presentando.

En los setenta se fomentaron especialidades de análisis y programación de sistemas, sin embargo, los usuarios, al desconocer los conceptos más elementales que les permitían comunicarse con los analistas de sistemas, siguieron siendo ignorados, reprimidos y aislados, a expensas de lo que indicara dicho analista. Sólo se les tomaba en cuenta para entrevistarlos y obtener sus conocimientos sobre las necesidades de manejo de información, para posteriormente imponerle los procedimientos a seguir, incluso se le entregaban los instructivos para el uso, bajo consigna de respetarlos para no entorpecer la operación del sistema.

A principios de los ochenta, se promueven los llamados paquetes de software, afirmándose que ya no son necesarios los analistas ni programadores, puesto que los paquetes son de uso universal.

Consecuentemente, se distanció a los usuarios incluso al grado de ignorar su opinión, siendo que realmente, en la operación de cualquier sistema manejado por computadora, el usuario es realmente el cerebro del análisis de la información, y es por quien se logra que los resultados se obtengan adecuados y congruentes a la necesidad, puesto que son ellos quienes conocen con precisión los requerimientos de información.

Los recursos de informática (computadoras, programas, paquetes, especialistas, etc.) sólo son recursos de apoyo al servicio de quienes conocen con exactitud las necesidades de información. De ahí que la verdadera razón de la existencia de los centros de cómputo son los usuarios.

A partir de mediados de los ochenta se pusieron a disposición de los usuarios, grupos de terminales, computadoras personales y paquetes para que ellos mismos sean quienes operen su información. Esto permite acortar la línea entre el usuario y la computadora, aportando incluso la creatividad y experiencia para lograr sistemas de información más acordes con las necesidades existentes.

Hay que notar que si los profesionales del medio aún no logran aprovechar al máximo esta tecnología, tampoco se podrá pedir que los usuarios, a los que continuamente se les ha relegado, se integren rápidamente y se responsabilicen del manejo de la información con el sólo hecho de colocarles una terminal. Es cierto que el usuario está cada vez menos separado de la computadora, a través de nuevos métodos y tecnología más avanzada, pero también es cierto que la integración tampoco puede ser automática.

Para lograr eso, es fundamental que la parte técnica capacite al usuario para dominar esta herramienta, esto no quiere decir convertirlos en especialistas de cómputo, sino más bien de que conozcan la filosofía de la computación y proporcionarles los conocimientos necesarios para que comprendan el funcionamiento y la operación de los equipos.

3.2.2.3 CAPACITACIÓN A USUARIOS EN EL CAMPO DE TRABAJO

Como adoptamos la tecnología de la computación sin haber sufrido el laborioso y costoso caminar de la investigación que tuvieron que recorrer sus inventores, ahora que se tiene a nuestra disposición, nos seguimos resistiendo a pagar el costo de sus beneficios. Se debe comprender que la tecnología de la computación requiere de una preparación a conciencia para llegar a dominarla. De esta manera, se tuvieron las siguientes consecuencias:

- Se adquirieron microcomputadoras, pero no se había capacitado a nadie para su utilización.
- En algunos casos, se había capacitado a algún personal, pero con cursos aislados que no dan una orientación que les permita realmente sacar provecho, puesto que fue realizada sin planeación y sin establecer objetivos específicos para el uso de la computadora.
- Los usuarios que fueron mejor capacitados y se empeñaron en el uso de la computadora, se estancaron al perderse en una desorganización de archivos, trabajaban de una manera improvisada, puesto que no documentaban los archivos

que iban desarrollando; es decir, no estaban preparados para administrar todos los elementos del computador.

El objetivo de la capacitación que se propone, es precisamente instruir al personal de nivel secretarial y operativo, con el fin de que sin ser expertos en computación, puedan resolver gran parte de sus problemas valiéndose de sus propios recursos, sin la necesidad de acudir al centro de cómputo de la institución. Es importante destacar que el plan de capacitación para las áreas operativas tiene como finalidad básica que funcionar como soporte en la descentralización informática de las empresas.

Los temas generales que debe comprender la capacitación a usuarios de áreas operativas se mencionan a continuación (cada módulo con duración aproximada de 20 horas):

1. Principios de computación y del sistema operativo DOS (o el aplicable al equipo utilizado).
2. Operación en ambiente Windows.
3. Principios de operación para trabajo en red (por ejemplo: Novell, Windows NT).
4. Operación de una hoja de cálculo (por ejemplo: Excel, QuatroPro, Lotus)
5. Operación de un procesador de textos (por ejemplo: Word, WordPerfect)
6. Operación de utilerías de escritorio como agendas, calendario, calculadora, directorio telefónico, cuaderno de notas, vacunas antivirus, etc.
7. Administración de los recursos de su computadora.
8. Operación de programas de aplicación no comerciales, desarrollados especialmente para la misma empresa.

Hay que hacer notar que el sistema operativo DOS con ambiente Windows es actualmente el más utilizado, sin embargo, también se puede hacer un plan de capacitación análogo en el caso de manejar otra plataforma aplicable al equipo utilizado (sistema operativo OS2, Unix, etc).

Por otra parte, en el caso de operar sistemas multiusuarios, se tiene la ventaja de que las microcomputadoras pueden hacer emulaciones de terminal por medio de programas como Reflection o Double View, utilizando protocolos de comunicación y de transferencia de archivos (como el protocolo TCP/IP), para trabajar en redes de sistemas, los cuales nos permiten utilizar nuestra microcomputadora como una computadora local o como una terminal remota de un servidor.

Una vez terminada la capacitación, deberá asignarse a un coordinador cuyo propósito sea hacer un seguimiento efectivo para que los usuarios capacitados verdaderamente pongan en práctica los conocimientos adquiridos, asesorándolos para que realicen un análisis de requerimientos de su propia oficina o departamento. Asimismo, el coordinador deberá hacer visitas periódicas con el objeto de comprobar la eficiencia del uso del computador por parte del usuario, y en su defecto, analizar las causas de una baja productividad, para tomar medidas correctivas. Sin este elemento de seguimiento, se podrá comprobar que los usuarios capacitados no llegan, en su mayoría, a ser productivos en el uso de la computadora.

3.2.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

Cuando en un centro de cómputo no existe la definición precisa de funciones y responsabilidades, es muy difícil distinguir los límites de trabajo que deberá cubrir cada área. Esto origina una tendencia a la asignación empírica de las actividades a ser desarrolladas en cada proyecto; y en consecuencia, a delegar la mayoría de las actividades en los técnicos más capacitados, convirtiéndolos en "todólogos"; es decir, aunque determinadas actividades no recaigan dentro del marco de responsabilidad de éstos, por su capacidad técnica, las absorben porque les fueron asignadas, aunque esto desequilibre las cargas de trabajo, ya que mientras a unos se les satura, a otros se les mantiene inactivos. Además, en este esquema se elimina prácticamente la posibilidad de estructurar planes de capacitación por objetivos, ya que en cierto momento todos hacen de todo.

La solución más indicada en estos casos es estructurar el esquema funcional de la organización, a través de un planteamiento integral en el cual se vislumbren las distintas áreas que deben conformarla, la descripción de cada puesto, la responsabilidad concreta y la definición de las actividades a detalle que deberán cubrir para lograr la correcta culminación de los objetivos por los que el puesto fue creado.

De esta manera se tendrá un balance en las cargas de trabajo asignadas, se formarán especialistas en las diferentes áreas a los cuales se pueden asignar programas de capacitación específicos y se mejorará el control de la operación.

3.2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA

A continuación se describe la estructura de la organización funcional de una dirección de informática, con respecto a los requerimientos de las áreas especializadas y recursos humanos necesarios para cubrirlas; está basada en una estructura preestablecida para macros y medianas empresas. En ella se ubica al personal existente de acuerdo con sus habilidades y al mismo tiempo se muestran los requerimientos de contratación, de forma que se complete la estructura organizacional.

Se debe tener en cuenta que el administrador del centro de cómputo deberá depender de los niveles más altos compatibles con su función, pues debe haber una rápida comunicación con las personas autorizadas para la toma de decisiones. Es decir, se deben evitar demasiadas capas burocráticas, como se puede ver a continuación.

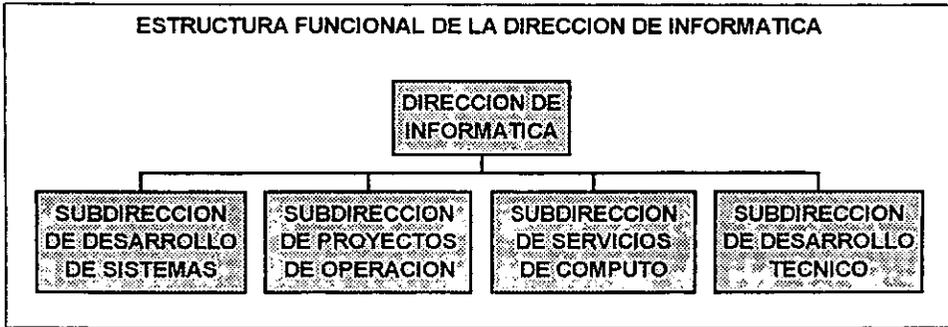


Figura 3.1 Estructura funcional de la dirección de un centro de procesamiento de información

A continuación se presentan las estructuras organizacionales de cada una de las subdirecciones de la dirección de informática, así como las descripciones de los puestos que las conforman.



Figura 3.2 Estructura funcional de la subdirección de desarrollo de sistemas

3.2.4.1 SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SISTEMAS

Subdirector de desarrollo de sistemas

Es responsable de automatizar los requerimientos de información de aquellas unidades usuarias que por el alcance de sus operaciones dentro de la institución, volúmenes de datos y necesidades específicas de servicio, requieren ser satisfechas mediante el desarrollo de sistemas complejos, o el aprovechamiento del banco de datos centralizado en el computador principal.

Gerente de Sistemas

Es responsable de cubrir los requerimientos de información de un sistema específico, dentro de la compañía.

Lider de Proyectos

Es responsable del diseño, programación y mantenimiento de varios sistemas de un mismo tipo.

Analista-Programador

Es responsable de análisis, diseño detallado y la programación de los módulos de un sistema asignado a él.

Mesa de Control de Documentos

Es responsable de resguardar, controlar, depurar y actualizar la documentación correspondiente a cada sistema.

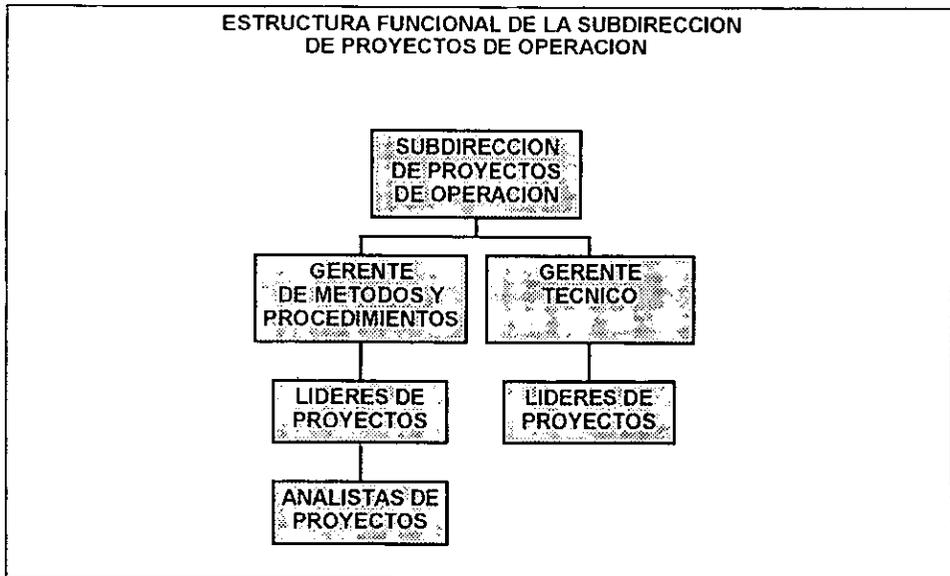


Figura 3.3 Estructura funcional de la subdirección de proyectos de operación

3.2.4.2 SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS DE OPERACIÓN

Subdirector de proyectos de operación

Es responsable de asesorar a las unidades usuarias para determinar el tipo y nivel de tecnología que satisfaga sus requerimientos de información y encaminarlos hacia la opción más apropiada. Esta área es la que integra al usuario a los servicios de cómputo. Establece en conjunto con el usuario, el plan estratégico para el inicio y desarrollo del

proyecto, así como mecanismos de medición que le permitan detectar a tiempo desviaciones en los calendrios de compromiso, a fin de establecer correctivos oportunos.

Gerente de métodos y procedimientos

Es responsable de asesorar técnicamente a los usuarios para sistematizar los requerimientos de información, ya sea optimizando los procedimientos de trabajo o por medio de equipos de cómputo de oficina.

Gerente técnico

Es responsable de la puesta en marcha del hardware y software para los usuarios con sistemas autónomos al computador central.



Figura 3.4 Estructura funcional de la subdirección de servicios de cómputo

3.2.4.3 SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE CÓMPUTO

Subdirector de Servicios de Cómputo

Es la responsable de mantener en forma permanente la disponibilidad de hardware y software en condiciones para permitir la operatividad de las unidades usuarias que reciben el servicio, además de cubrir a tiempo los calendarios de producción de los sistemas liberados.

Gerente del Centro de Procesamiento de Información

Es responsable de vigilar el mantenimiento sistemático del equipo de cómputo para lograr que el servicio sea congruente con los horarios establecidos.

Supervisor de Turno de Operación

Es responsable de la operación del centro de cómputo y de cubrir los requerimientos específicos de servicio del turno al cual está asignado.

Operador de la Red de Teleproceso

Es responsable de mantener en línea los servicios de la red en función de los horarios establecidos para cada tipo de servicio.

Operador del Computador

Es responsable de mantener activos los servicios del computador central y operar los sistemas de acuerdo a una matriz de control.

Ingeniería y Seguridad de Instalaciones de Equipo

Es responsable de coordinar la instalación y cambios físicos de equipo de cómputo, líneas de comunicación y terminales, garantizando que reúnan los requerimientos confiables de seguridad para evitar accidentes o fallas constantes.

Auxiliar de Instalaciones

Es responsable de cumplir con los planes de instalación de equipo y medidas de seguridad delegados por el ingeniero a cargo del área.

Gerente de Operación de Sistemas

Es responsable de supervisar y cubrir los calendarios de producción de los sistemas liberados.

Mesa de Control

Es responsable del control de calidad, registro histórico de procesos y de la preparación y distribución de resultados a las distintas áreas usuarias. Debe verificar que los resultados de los procesos reúnan los niveles de calidad, orden, presentación y veracidad.

Gerente de Soporte Técnico

Es responsable de la instalación, puesta en marcha, mantenimiento y disponibilidad continua del software requerido para la función del computador y paquetes de apoyo para el desarrollo de sistemas.

Soporte Técnico e Instalación de Software

Es responsable de la generación, prueba y puesta en marcha del sistema operativo del computador y paquetes de apoyo en calidad de servicio.

3.2.4.4 SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO TÉCNICO

Subdirector de Desarrollo Técnico

Es responsable de mantener la instalación en un ambiente tecnológico actualizado que satisfaga los requerimientos de información de la compañía, a corto, mediano y largo plazos.



Figura 3.5 Estructura funcional de la subdirección de desarrollo técnico

Administración y Seguridad de Archivos

Es responsable de mantener la integridad y el resguardo de los archivos críticos de la compañía.

Desarrollo de Métodos de Trabajo, Auditoría Técnica y Seguimiento

Es responsable de que las actividades de todas las áreas de la Dirección de Sistemas estén reguladas por métodos de trabajo encauzados a obtener mayor productividad, orden y seguridad.

Evaluación de Hardware y Software, y Medición de Niveles de Servicio

Es responsable de la adquisición de hardware y software requerido por la instalación, cuidando que satisfaga los niveles de calidad, tecnología y volúmenes de datos a procesar.

Planeación y Control de Capacitación Técnica

Es responsable de estructurar los planes de capacitación en función de las necesidades requeridas por cada área, para mantener un nivel de conocimientos congruentes con la tecnología adquirida por la instalación.

3.3 ADMINISTRACION EN LA OPERACIÓN DE SISTEMAS

El objeto de la administración en la operación de sistemas es lograr la correcta utilización de las propias herramientas de software, desde el análisis hasta el desarrollo e implantación del sistema, detectar las fallas, manejar grandes volúmenes de datos, evitar problemas en el manejo de la información (pirateo, virus informáticos, copia de información ilegal); y en general mejorar la operación de los sistemas y el control interno de la empresa.

3.3.1 ANÁLISIS, DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

En la utilización de los sistemas, frecuentemente surge la necesidad de obtener más resultados o cambios para cubrir los nuevos requerimientos que se presenten. De aquí que el disparador que normalmente origina una modificación o incluso el desarrollo de un sistema nuevo, surge como una solicitud que hace el usuario al centro de procesamiento de información.

Es probable que el personal de sistemas ayude al usuario a fijar los objetivos y políticas del diseño, los cuales deberán quedar establecidos por escrito, procurando que sean claros y concretos, y sobre todo reales, apegados a los verdaderos requerimientos detectados.

Se propone que para llevar a cabo el análisis, diseño y mantenimiento de sistemas se deben seguir estos puntos básicos:

1. Investigación
2. Entrevistas a nivel operativo
3. Análisis de la investigación
4. Diseño del sistema
5. Implantación del Sistema
6. Documentación del sistema
7. Operación del sistema
8. Regulación de la operación del sistema

A continuación se explica cada uno de ellos.

3.3.1.1 INVESTIGACIÓN

Se debe investigar si existe un sistema actual mediante el cual se obtengan los resultados o parte de éstos, para así determinar si es conveniente diseñar uno nuevo, considerando mejoría en los procedimientos y reducción de costos, así como resultados no calculados en el actual (el sistema actual podría ser incluso del tipo manual).

Antes de iniciar la investigación es fundamental ubicarse en el medio a investigar, con documentación existente y pláticas con personas que tengan amplio conocimiento del mismo, para obtener información como la siguiente:

- La estructura y organización de las áreas usuarias nos mostrará un panorama general de cómo iniciar la investigación y a quién dirigirse.
- La relación de la dependencia usuaria con otras dependencias.
- Los objetivos, políticas y funciones nos mostrarán un conocimiento general de las normas que regulan los procesos administrativos vigentes.
- Si se trata del rediseño de un sistema mecanizado, la ubicación se efectuará incluyendo la documentación correspondiente.

Una vez que se tiene el conocimiento del medio se procede a realizar la investigación, primordialmente se tienen que hacer entrevistas, tanto a nivel ejecutivo como a nivel operativo.

Para realizar una entrevista a cualquier nivel, es indispensable documentarse sobre las funciones y características del personal por entrevistar, así como preparar cuestionarios para obtener la información deseada, incluyendo los siguientes aspectos:

- Resultados principales que se requieren obtener.
- Operaciones básicas.
- Datos de entrada al sistema.
- Usuarios que manejarán los resultados.
- Tiempo de respuesta de cada operación básica.
- Recursos utilizados.
- Deficiencias actuales detectadas y situaciones deseables.

3.3.1.2 ENTREVISTAS A NIVEL OPERATIVO

Este tipo de entrevista se relaciona con el recorrido de la información y tiene por objetivo vislumbrar la operación real del sistema actual a fin de automatizarlo. Incluyendo los siguientes aspectos:

Flujo de documentos y procedimientos: se deberá recopilar información documental existente, en la cual se basen dichos procedimientos, para verificar los objetivos y políticas marcadas, porque en algunos casos están desvirtuadas en los niveles operativos.

Entradas al sistema: usualmente las entradas de un sistema son señaladas como generales, por lo que si no se investigan a fondo, se pueden omitir algunas que repercutan y que no estén declaradas como tales. Se deben considerar los siguientes tipos de entradas:

- a) **Definidas o lógicas:** Son aquellas que por su naturaleza del sistema y su operación son necesarias para lograr el objetivo del sistema u operación.
- b) **Impuestas:** Son aquellas que por determinada política o norma entran en el sistema, son generalmente de carácter legal.
- c) **Por excepción:** Son las que no están comprendidas en el objetivo básico del sistema u operación, pero que están en los límites de los mismos, y que por ser de este tipo son excepcionales.

Resultados del sistema actual: se debe recopilar información sobre cuales son los resultados reales:

- a) **Lógicos:** Son los resultados que por la naturaleza del sistema y su operación, deben estar comprendidos en él y evaluar si verdaderamente están aprovechados.
- b) **Impuestos:** Se debe buscar cuales son e investigar la causa por la que están impuestos para tener una visión más clara de los alcances.
- c) **Adicionales:** Este tipo de resultados son los que se obtienen por iniciativa del personal que interviene en el sistema y su operación; se debe de conocer la utilización de dichos resultados para detectar su funcionalidad y validez.

d) **No comprendidos:** Se pueden lograr como aportación de las juntas operacionales, con esto se obtendrán más recursos de información para diseñar el sistema y un mayor alcance operativo.

Recorrido de la información: es la observación y seguimiento del proceso de la información, desde su origen hasta la última actividad realizada para ello. Durante el recorrido de la información se tienen que investigar los aspectos explicados en la tabla siguiente:

ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL RECORRIDO DE LA INFORMACION

No.	Aspectos	Descripción
1	Recepción de la información fuente	Es una operación de carácter manual; para ello existen controles como folios, catálogos y facturas. Es importante que se conozca el origen de la información recibida y sus datos de cuantificación.
2	Selección y distribución de la información	Esta operación se realiza de acuerdo con sus características y objetivos de proceso. Es conveniente detectar el número de copias utilizadas en el documento fuente, la distribución de cada una de ellas y las operaciones realizadas, para detectar así las funciones duplicadas u operaciones innecesarias.
3	Proceso del documento fuente	En esta fase se deben investigar todas las operaciones que se realizan con el documento fuente, como cálculos con la información, adecuación de la información para una operación posterior, cifras de control y destino del documento fuente.
4	Normas y reglamentaciones	Se deberán estimar las normas y reglamentaciones que rigen durante el recorrido de la información, y comprobar si se cumplen y si son adecuadas.
5	Volúmenes	Se deberán de considerar los volúmenes de información manejados en un período determinado, los cuales deberán considerarse posteriormente para cálculos de tiempos de operación y recursos de almacenamiento de datos.
6	Periodicidad	Se deberá investigar la frecuencia del proceso y de cada una de las operaciones involucradas.
7	Variaciones	Se investigarán las variaciones que sufre el sistema actual, así como las repercusiones ocasionadas por ellas, y las causas que las motivan.
8	Antigüedad de la información	En esta fase se investigará la antigüedad de los archivos básicos del sistema, así como la frecuencia de su consulta. También se tomará en cuenta el respaldo de los archivos para la recuperación de información.
9	Recopilación de formas preimpresas	Durante el recorrido de la información es conveniente tomar ejemplares de todas las formas preimpresas utilizadas en el sistema actual y observar su correcta utilización.
10	Tiempo de proceso	Se deberá obtener el tiempo de proceso de cada una de las operaciones del sistema, así como el tiempo global del mismo, en función de los volúmenes de información y la complejidad del proceso, a fin de determinar el tiempo estimado para la obtención de resultados en el nuevo sistema.
11	Distribución de resultados o documentos	Aquí se deberá investigar las dependencias o personas usuarias de los resultados o documentos obtenidos en el sistema, así como su utilización.
12	Tiempo de respuesta	Se debe obtener el tiempo de respuesta del sistema para cada uno de los usuarios, a fin de mejorarlo con el nuevo sistema.
13	Recursos	Se deben tomar en cuenta los recursos tanto humanos como materiales con que cuenta el sistema actual, para proyectarlos a las necesidades del nuevo sistema.
14	Costos	Este aspecto deberá ser lo más real posible, lo cual va en función de los recursos considerados tanto para el sistema actual como para el nuevo, y será la guía principal en el estudio de beneficio-costos del nuevo sistema a diseñar.

Tabla 3.1 Recorrido de la información

3.3.1.3 ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder evaluar correctamente un sistema, se debe analizar y estructurar la información previamente obtenida en la investigación, considerando los siguientes puntos:

1. Diagrama de flujo de la información analizada: consiste en esquematizar el flujo de la información del sistema actual, indicando todas las actividades del mismo, así como las áreas responsables de cada actividad. Este tipo de diagrama se recomienda realizarlo de modo interdepartamental, de tal forma que se puedan distinguir las distintas operaciones que sobre los documentos se van desarrollando de un departamento a otro.
2. Descripción del diagrama: debe contener el detalle de todas y cada una de las actividades que se efectúan en el sistema, las cuales se investigaron durante el recorrido de la información, asimismo, también deberá cubrir las variantes detectadas. La descripción de las actividades debe tener el orden con el cual se efectúan en el sistema, para que tenga secuencia lógica.
3. Objetivos y políticas de la empresa en donde se está implantando: deberán estar documentados y serán señalados por los directivos de la institución. En caso de que los objetivos no sean logrados realmente, deberá señalarse por escrito las diferencias detectadas durante el trabajo de investigación.
4. Propuesta para mejorar el sistema: finalmente, el analista deberá percatarse de las fallas del sistema vigente, para proponer mejoras en aspectos como los siguientes:
 - Eliminación de funciones innecesarias.
 - Eliminación de reportes y formas innecesarios.
 - Estandarización de procedimientos.
 - Establecimiento de los controles necesarios y eliminación de los excesivos.
 - Eliminación de la duplicidad de funciones y operaciones.
 - Procedimientos críticos.
 - Oportunidad y calidad de los resultados.
 - Utilización correcta de resultados.
 - Objetivos, políticas y requerimientos reales y actuales.
 - Recursos humanos y materiales necesarios.
 - Costos y beneficios.

3.3.1.4 DISEÑO DEL SISTEMA

Consiste en elaborar una o más opciones de automatización del sistema de procesamiento de datos que cumpla con los requerimientos de información de las áreas usuarias. El diseño del sistema debe contener al menos los siguientes puntos:

1. Objetivo (objetivo general, objetivos particulares, políticas del sistema y resultados por obtener)
2. Diagrama del flujo de la operación
3. Fuentes de información del sistema
4. Usuarios
5. Recursos

6. Proveedores de los recursos
7. Diagrama general del sistema
8. Operaciones por realizar (manuales y automáticas)
9. Interrelación con otros sistemas
10. Compatibilidad con otros equipos
11. Plataforma de operación (sistema operativo, lenguaje de programación, protocolos de comunicación)

Dentro del diseño del sistema, es deseable incluir una evaluación del mismo diseño, incluyendo los puntos que se explican a continuación:

- **Restricciones**
Son básicamente las limitaciones del sistema, en cuanto a sus objetivos y políticas que se definieron.
- **Adaptabilidad**
Es la posibilidad de operarlo en distintas instalaciones del usuario, en caso de que se tengan.
- **Colapso**
Determina el punto en donde el sistema no puede soportar más variaciones de operación, originando que éste se desvirtúe.
- **Puntos de control**
Determina los puntos de control en las interfases de operación y cuales son las correcciones a las variaciones detectadas.
- **Disponibilidad de recursos**
Indica cuales recursos son posibles de utilizar para el desarrollo del sistema y en qué momento.

Una vez diseñado y evaluado el sistema, se debe presentar a consideración de los directivos correspondientes, para su aprobación o ajuste. En la presentación se deben incluir, además del diseño y la evaluación:

- **Posibilidades de implantación**
Determina las posibles opciones de implantación, en base principalmente a los factores de tiempo, recursos y costos. El tiempo probable de implantación se debe esquematizar con un calendario de trabajo, donde se señalen las actividades, la duración y fechas de cada una, así como los responsables de su desarrollo.
- **Ventajas operativas, administrativas y de información**
Se deben describir brevemente las ventajas más importantes del sistema, tanto operativas como administrativas, incluso en relación con el sistema actual.
- **Proyecciones a futuro**
Se indicará en forma concisa lo que el sistema, después de implantado, puede absorber o crecer.

3.3.1.5 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

Para iniciar con la implantación de un sistema ya desarrollado se debe elaborar un calendario que incluya las actividades de cada uno de los elementos que intervendrán en dicho sistema, así como las fechas en que deberán realizarse tales actividades. Es

importante que el calendario de actividades sea aprobado por todas las dependencias que intervendrán, asimismo, todos los empleados deben conocer la importancia y alcances del proyecto en forma integral. Los aspectos generales más importantes que se debe cubrir se pueden estructurar en una Gráfica de Gant de actividades y tiempo para realizarlas, aunque hay que notar que estos aspectos se deben llevar al detalle. La inclusión y el tiempo de cada actividad se debe estimar de acuerdo al tipo y la magnitud del proyecto. En la página siguiente se ejemplifica un formato para calendarizar las actividades en la implantación de un sistema de cómputo.

Las pruebas del sistema pueden ser piloto o en paralelo, como se definen a continuación:

Pruebas piloto

Este tipo de prueba es la que se hace cuando no existe ningún sistema anterior contra el cual se comparen los resultados nuevos.

Pruebas en paralelo

Este tipo de pruebas se utiliza cuando anteriormente existía algún sistema con el cual se comparan los resultados de uno nuevo. Estas pruebas consisten en correr simultáneamente el antiguo y el nuevo sistema. El objeto del trabajo en paralelo de los dos sistemas es comprobar si el nuevo funciona con los mismos resultados que el anterior. En este tipo de pruebas deben participar todos los elementos que normalmente intervendrán cuando funcione el sistema en forma real. Por lo general, para estas pruebas es inevitable un aumento temporal de personal o de la jornada laboral (tiempo extra), ya que se revisarán los resultados de dos sistemas en vez de uno; por ello el diseñador debe advertirlo al usuario.

En la etapa de pruebas se pueden medir tiempos para la operación, incluyendo labores y procesos administrativos que operan junto con el sistema, a un nivel más real de las estimaciones anteriores. También es oportuna la detección y corrección de errores, probando los procedimientos en su totalidad.

Las entradas y salidas en cada uno de los programas deben ser revisadas cuidadosamente, poniendo mayor atención al primero y último registro de cada archivo, ya que es ahí donde existen más errores.

Documentación del sistema

Además de las pruebas, se requiere el documento con el cual se guiará el usuario para poder operar el sistema correctamente, debe contener las siguientes partes:

a) Índice

b) Diagrama general del sistema

Muestra en forma condensada el flujo general de la información y de las actividades que se realicen en el sistema.

ACTIVIDADES PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE COMPUTO																												
ELABORADO POR:											HOJA: 1 DE: 2																	
											FECHA:																	
No.	ACTIVIDAD	RESPON- SABLE.	%	SEMANAS																								
				AVAN.																								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I	PROCESOS																											
1	PROCEDIMIENTOS																											
2	FLUJOS DE DOCUMENTOS																											
3	CALCULO DE ESTANDARES DE OPERACION																											
4	VOLUMENES DE OPERACION																											
5	CALCULO DE CARGAS DE TRABAJO																											
II	RECURSOS HUMANOS																											
1	PRESENTACION A DIRECTIVOS DEL AREA																											
2	DEFINIR NUMERO DE USUARIOS																											
3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA OPERAR																											
4	DESIGNACION DE USUARIOS																											
5	CONTRATACIONES O TRASLADOS																											
6	NOTIFICACION A GERENTES																											
7	NOTIFICACION A LOS USUARIOS																											
III	ESPACIOS FISICOS																											
1	LUGAR FISICO ASIGNADO																											
2	MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA																											
3	EXTENSIONES TELEFONICAS																											
4	CONTACTOS ENERGIA ELECTRICA POLARIZADA																											
5	SEÑAL DE COMUNICACION A RED																											
IV	EQUIPO DE COMPUTO																											
1	AUTORIZACION DE COMPRA DE EQUIPO																											
2	ADQUISICION DE MICROCOMPUTADORAS																											
3	ADQUISICION DE PERIFERICOS																											
4	INSTALACION DE SOFTWARE																											
5	ASIGNACION DE EQUIPOS A LOS USUARIOS																											
6	CONFIGURACION DEL SISTEMA																											
7	CONFIGURACION DE DIRECCIONES DE RED																											
8	INSTALACION FISICA DEL EQUIPO																											

Figura 3.6 Formato para calendarizar las actividades en la implantación de un sistema de cómputo

ACTIVIDADES PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE COMPUTO		ELABORADO POR:		HOJA: 2 DE: 2		FECHA:		SEMANAS																							
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
No.	ACTIVIDAD	RESPON- SABLE.	% AVAN.																												
V	CAPACITACION 1 PREPARACION DEL MATERIAL Y MANUALES 2 ELABORACION DE CEDULAS DE CAPACITACION 3 PRESENTACION DEL PROYECTO 4 PRESENTACION DE PROCESO ADMINISTRATIVO 5 CAPACITACION DE OPERACION DEL SISTEMA 6 CAPACITACION TECNICA DEL SISTEMA																														
VI	SUMINISTROS 1 DEFINIR RESPONSABLE DE SUMINISTROS 2 PAPELERIA, FORMAS PREIMPRESAS 3 PAPEL STOCK PARA IMPRESIONES 4 TONER, CINTAS, DISCOS																														
VII	PUESTA EN MARCHA 1 ANALISIS DE ADECUACIONES LOCALES 2 AJUSTE DE PARAMETROS DEL SISTEMA 3 PRUEBA PRELIMINAR DE ARRANQUE 4 AJUSTES EN CASO DE FALLAS 5 INICIAR PROCESAMIENTO DE DOCUMENTOS																														
VIII	CONTROL Y SEGUIMIENTO 1 VALIDACION DE RESULTADOS 2 REGISTRO DE VOLUMENES OPERADOS 3 TIEMPOS POR DOCUMENTO PROCESADO 4 SOPORTE TECNICO A FALLAS DE SOFTWARE 5 SOPORTE TECNICO A EQUIPOS Y COMUNICACION 6 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACION DEL SISTEMA 7 VERIFICACION DE RESPALDOS Y DEPURACIONES																														

Figura 3.6 Formato para calendarizar las actividades en la implantación de un sistema de cómputo

c) Diagrama de árbol del sistema

Es una estructura que contiene todos los módulos del sistema con sus respectivas opciones.

d) Diagrama particular de la unidad usuaria

Representa gráficamente todos los pasos que se efectúan dentro del departamento del usuario al que está dirigido este manual.

e) Explicación de las fases del diagrama

Se expone en forma específica y detallada todas las operaciones que aparecen representadas en forma gráfica en el diagrama particular del usuario.

f) Instructivo o manual de procedimientos

g) Sirve para establecer los lineamientos generales con base en los cuales se desarrollará el trabajo por parte del usuario.

h) Instructivo de situaciones anormales

Se utiliza para prever el curso de las actividades en caso de detectarse situaciones anormales.

3.3.1.6 OPERACIÓN

Debido a que es necesario prever las cargas de captura de datos y responsabilizar al usuario para que realice oportunamente esta labor, se debe elaborar un calendario de recepción de información y de entrega de resultados, para así asegurar la continuidad en el trabajo. El calendario deberá contener lo siguiente:

1. Areas que intervienen en el sistema.
2. Actividades por realizar en cada área.
3. Duración de la actividad (tiempo estimado y fechas compromiso).
4. Observaciones.

El calendario acordado se debe respetar, de lo contrario, las áreas que intervienen en el sistema se verán afectadas en la planificación de su trabajo. La aprobación de este calendario debe estar por escrito.

Asimismo, al tomar en cuenta los grandes volúmenes de información que se manejan, es necesario establecer por escrito la fecha de caducidad de los archivos de datos y el fin que ha de destinarse, ya sea para destruirlos o para archivarlos.

3.3.1.7 REGULACIÓN DE LA OPERACIÓN

Para lograr que un sistema funcione con un alto grado de confiabilidad, es necesario, además de un buen diseño, tener una regulación operacional del mismo, ejerciendo una constante vigilancia de los resultados que se obtengan, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

Cifras de control: se utilizan como medio de verificación de que los resultados sean correctos; deben ser precisas, claras y lógicas, para llegar a una validación rápida y

confiable. Las cifras de control deben ser validadas contra los volúmenes de registro capturados.

Tiempos de proceso: se debe verificar que los procesos no consuman una cantidad de tiempo considerable, de lo contrario se debe revisar el programa afectado y buscar su optimización.

Oportunidad de resultados: se debe verificar que los resultados obtenidos se entreguen en forma oportuna y veraz, de lo contrario serán inútiles para el usuario.

Variaciones de operación: cuando un sistema ha sido implantado, es posible que surja la necesidad de variar la operación sin que afecte al sistema en su estructura, estas variaciones deben poder actualizarse por medio de un archivo de parámetros o catálogos de control, por ejemplo, el número de copias impresas, destino de resultados, modificación de encabezados, variables de control, constantes de cálculos, etc.

Racionalización: es una evaluación periódica, cuya finalidad es determinar las necesidades actuales del usuario y si actualmente el sistema cubre con las mismas. De la evaluación se llegará a una de las siguientes conclusiones:

- A. El sistema cubre las necesidades para las que se creó y no es necesario hacerle ningún ajuste.
- B. El sistema cubre las necesidades para las que fue creado, pero es necesario hacer algún ajuste en un punto evaluado, sin tener que llegar a rediseñar el sistema.
- C. El sistema ya no cubre las necesidades para las que se creó y por este motivo es necesario rediseñar el sistema. Si es así, se debe seguir la metodología anteriormente descrita en lo referente al diseño del sistema.

Siguiendo los puntos básicos descritos anteriormente, se puede proceder a elaborar una estrategia en particular para cubrir las necesidades de sistematización de información que se hayan detectado.

3.3.2 ELABORACIÓN DE PROGRAMAS

Una de las funciones principales dentro del centro de procesamiento de información es el diseño y elaboración de programas o sistemas de software, como se explica en las siguientes secciones.

3.3.2.1 LA IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS USUARIOS

Los usuarios de los sistemas están frecuentemente insatisfechos por la falta de un servicio acorde con sus necesidades reales, esto sucede cuando no se les consideró durante el análisis y desarrollo del mismo, y finalmente el sistema les fue impuesto. Debemos siempre recordar que el centro de cómputo y los técnicos son elementos de apoyo y no "dictadores de órdenes". Para aumentar el acercamiento del usuario y su participación en el análisis de sistemas se sugieren las siguientes estrategias:

- a) Es de vital importancia hacer participe a los usuarios desde el análisis del sistema, pues son ellos los que realmente conocen sus requerimientos de información. Los usuarios son la fuente principal que da la pauta a los sistemas por diseñar.
- b) Impartir pláticas a ciertos usuarios sobre el procesamiento de datos, de acuerdo con el nivel requerido por los usuarios, para que conozcan los conceptos fundamentales, puedan participar con más confianza y con más elementos para saber qué les puede proporcionar un sistema de cómputo, así como para familiarizarse con el lenguaje y palabras técnicas utilizadas.
- c) Las entrevistas con los usuarios se deben efectuar siguiendo una cierta metodología, de tal forma que la entrevista no resulte un proceso tenso y tedioso; considerando los siguientes puntos:
- Documentarse sobre las funciones del usuario o entrevistado.
 - Destacar la importancia de la intervención del entrevistado en el desarrollo del proyecto a implantar, con esto se logrará su apoyo.
 - Encaminar la plática para que el mismo entrevistado proponga soluciones para incluir en el sistema, con objeto de que sienta que esta parte es realmente una creación suya.
 - Hablar con tacto, no criticar. Contagiar entusiasmo por el proyecto.
 - Dejar hablar al entrevistado, no interrumpirlo, dejar que se extienda para captar al máximo ideas que puedan enriquecer el sistema.
 - Hablar con seguridad y evitar ser el entrevistado en lugar del entrevistador, pero con tacto. Tener seguridad en sí mismo, buena presentación, hablar con claridad y sin ironías, ser cordial y agradable.
 - Es de vital importancia elaborar un cuestionario antes de la entrevista.

Como se puede observar, la entrevista es un procedimiento que se debe preparar antes de presentarse al usuario, esto dará una imagen de orden, sin omitir preguntas o improvisando, de tal manera que se haga la entrevista más completa.

3.3.2.2 DESARROLLO DE PROGRAMAS

Es frecuente que un programador inicie la elaboración de un programa, partiendo de una definición verbal del analista, o sólo de notas improvisadas derivadas de una plática informal con el usuario. De aquí que el programador invierta gran parte de su tiempo haciendo ajustes de última hora, que sumados, arrojan un lapso de tiempo inconcebible, además, nunca se tiene la certeza de que en el programa fueron consideradas todas las posibles condiciones del proceso a que se sujetará.

Para corregir esta situación, es necesario establecer etapas estándares que permitan ir midiendo la seguridad del trabajo y la correcta utilización de los recursos de cómputo, así como la verdadera productividad de cada programador. Cada una de estas etapas obliga a su finalización, antes de pasar a la siguiente, de tal forma que se cumplan los objetivos establecidos en cada una de ellas, como se explica a continuación:

- 1.- La definición del programa: el analista tendrá que elaborar una definición escrita y estructurada, de tal manera que el programador cuente en forma completa con la

documentación necesaria, la cual le indicará qué es lo que se requiere que haga el programa; cuales son las entradas; cuales son las salidas; bajo que condiciones se procesarán los datos; cuales serán los datos de pruebas; que cifras de control se requieren y en general, cualquier descripción necesaria para la correcta comprensión del programa a elaborar.

- a) Hoja de identificación y objetivos del programa: hace mención del nombre con el que desde este momento se identificará al programa y hace una descripción resumida de los objetivos que tiene el programa dentro del contexto integral del sistema.
- b) Hoja del diagrama general del proceso: esquematiza las entradas y salidas del programa, aludiendo directamente a los nombres de los archivos a procesar.
- c) Hojas de descripción de campos de entrada y salida: contiene el desglose detallado de los campos que contiene cada registro y las características individuales de cada uno.
- d) Formato de reportes impresos: se incluyen los formatos de impresión, donde se detallan encabezados, numeración de hoja, cantidades, etc. En caso de que las salidas de impresión sean formas preimpresas, se deberán anexar ejemplos de muestras llenas.
- e) Hoja de definición de tablas internas: hace mención de la longitud, tipo y cantidad de elementos de que consta cada tabla, así como el contenido específico de cada uno de ellos.
- f) Hojas de criterios de datos de prueba: el analista que desarrolle la definición del programa deberá establecer los datos bajo los cuales se asegura que el programa cubrirá las condiciones a tratar cuando se encuentre bajo el proceso real.
- g) Hojas de cifras de control: se describe el formato de impresión, así como los conceptos y fórmulas matemáticas bajo las cuales deberán cuadrarse las cifras de control que certificarán la correcta función del programa.
- h) Hoja de descripción del proceso: se debe especificar qué se requiere que haga el programa.

2.- Estudio para la asignación del programa: con base en las características del programa, se determinará el tipo y nivel del programador al cual se deberá asignar, tomando en cuenta:

- Lenguaje a utilizar para la programación (nivel de complejidad del lenguaje y ambiente operativo en el que se programará).
- Tipo de sistema (administrativo, de comunicaciones, científico, etc.).
- Magnitud del sistema.
- Experiencia del programador en desarrollo de sistemas y en el lenguaje en que se programará.

3.- Asignación de tiempo para la elaboración del programa: esta fase es una de las más difíciles de establecer debido a la gran variedad de factores que se habrá de considerar. Sin embargo, será necesario marcar fechas de compromiso, donde se tomen en cuenta factores de medición para determinarlas con cierto grado de precisión. El método consiste en descomponer en conceptos de detalle los elementos considerados en la definición del programa, y asignar tiempos apegados a la experiencia cotidiana. A continuación se mencionan los elementos a detalle que se deben considerar:

- Números de archivos de entrada
- Números de archivos de salida
- Número de campos a ser utilizados en los registros de entrada y salida
- Parámetros que recibe el programa para especificarle alguna función y el proceso para validarlos.
- Definición interna de tablas y verificación de contenido.
- Cantidad de operaciones aritméticas.
- Manejo de cortes en los reportes.
- Proceso de validación de contenido de campos de captura.
- Constante del nivel del programador.
- Pruebas y depuración del programa
- Validación de resultados de las pruebas
- Documentación del programa

Al cuantificar los elementos anteriores para la asignación de tiempos, se tendrá un acercamiento más apegado a la realidad, que si sólo se asignara en forma empírica bajo apreciaciones intuitivas.

4.- Estudio para la elaboración del programa: una vez seleccionado el programador cuyo nivel es el más apropiado para la elaboración del programa, así como la determinación del tiempo requerido para su desarrollo, dicho programador tendrá que desarrollar un estudio sobre los criterios de la definición, hasta lograr una comprensión total. Cuando se tienen dudas por parte del programador y éstas no son aclaradas a tiempo, invariablemente se llegará a resultados erróneos, lo cual trae como consecuencia un uso indebido del computador, así como el despilfarro de horas hombre.

5.- Diagrama de Flujo: este diagrama esquematiza las estructuras lógicas de programación por las cuales se desarrolla el flujo de la información.

6.- Pruebas de escritorio sobre la codificación: deberá ser de acuerdo con los criterios de datos de prueba preestablecidos por el analista, y se deberán obtener rigurosamente los resultados ya predefinidos.

7.- Prueba para depuración del programa en el computador: cuando se pruebe el programa, es conveniente armar un paquete de datos que contenga varias opciones de prueba, de esta manera se obtienen rápidamente resultados y se abrevia el tiempo requerido para esta fase. La validación de los resultados debe incluir los siguientes puntos:

- Verificación de cifras de control.
- Verificación de los campos de las bases de datos que estuvieron sujetos a alguna operación y fueron actualizados.
- Revisar acumulaciones, cortes, fechas, títulos, etc.

8.- Documentación del programa: la documentación es la herramienta que hace posible la operabilidad de los sistemas, aún sin la presencia de las personas que hicieron los detalles. Es un fundamento histórico indispensable para lograr la continuidad de los procesos, aunque exista rotación de personal. El contenido de las carpetas de documentación debe ser el siguiente:

1. Índice.
2. Definición del proceso (descripción).
3. Diagrama general del proceso.
4. Estructura de las bases de datos.
5. Diseño de reportes.
6. Indicaciones para inicio y reinicio.
7. Mensajes e indicaciones de operación.
8. Descripción de funciones (incluyendo los parámetros de operación)

La documentación del sistema debe ser actualizada con todos los cambios que se hayan hecho durante las pruebas, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- A. Modificación: Todo cambio que en mayor o menor grado afecta la definición original del programa cuando este aún se encuentra en fase de elaboración o prueba.
- B. Actualización: Los cambios que se efectúen a un programa que ya ha estado en producción.

Para estos casos, lo más importante es que la actualización o modificación se presente siempre por escrito, con fecha y que forme parte de la definición original por medio de hojas anexas. Es muy importante que exista el antecedente para futuras aclaraciones.

Con este método se desarrolla un plan de trabajo de manera sistemática y ordenada, con actividades que garanticen la obtención rápida de resultados correctos y confiables, así como también una mayor productividad del programador y se elimina el uso excesivo del computador.

3.3.3 OPERACION DE LOS SISTEMAS

Anteriormente, los operadores de las computadoras también operaban los sistemas en producción. Esta práctica se ha convertido en obsoleta, debido a la gran demanda que han tenido los equipos de cómputo y la incorporación exponencial de nuevos usuarios. En la actualidad, es usual distinguir los siguientes tipos de operadores, puesto que la función de cada especialidad es muy concreta:

- a) Operadores de computador: se dedican a vigilar mediante los monitores de control (consolas) que el servicio llegue correctamente a todos los usuarios, y a cerrar y abrir servicios según los horarios establecidos.
- b) Operadores de periféricos magnéticos: se encargan básicamente del montaje de cintas magnéticas y de habilitación de discos, a fin de mantener un servicio ágil y rápido en este tipo de labores manuales.
- c) Operadores de impresoras: tienen a su cargo el montar los distintos tipos de papel, y distribuyen con fluidez los reportes impresos hacia las distintas unidades usuarias.
- d) Operadores de la red: se dedican a vigilar la disponibilidad del servicio remoto hacia las distintas localidades y a detectar anomalías en las comunicaciones, además de habilitar trayectorias opcionales en caso de fallas. Están en estrecha comunicación con todos los usuarios de la red, a fin de mantener un nivel eficiente de servicio, y cierran o enlazan la comunicación hacia las distintas localidades.

- e) Operadores de sistemas: son los encargados de ejecutar de día y de noche los procesos por lote (*batch*), verificando además todas las transacciones realizadas durante el día, una vez cerrado el servicio en línea (*on line*), y por lo general trabajan contra el reloj, ya que cualquier retraso en la producción pone en riesgo el servicio puntual del día siguiente. Debido a esto, es impostergable asegurar un control estricto en la operación de sistemas, ya que es una actividad de alto riesgo en la cual culmina el proceso de datos de un centro de cómputo.

Los operadores de sistemas por lo general conocen con tal detalle la secuencia de cada corrida, que cuando ocurre una falla de inmediato saben que hacer para activar un reproceso y continuar, sin embargo, generalmente estos conocimientos están en su memoria, por lo que en casos de ausencias o renuncia se presentan los problemas. Para prever estas situaciones, es conveniente quitar dicho control del experto, para lo cual es indispensable elaborar la documentación necesaria y vigilar que esté actualizada, de tal manera que personas diestras, pero no forzosamente expertas en la operación específica de los sistemas, puedan operarlos con facilidad.

Generalmente, los errores presentados en los procesos se deben a las siguientes causas: archivos con inconsistencia de datos, orden incorrecto en la secuencia para ejecutar los procesos, omitir la ejecución de un proceso en una fecha en particular, codificación incorrecta de comandos de control, improvisación en la estrategia a seguir para solucionar fallas.

Analizando la situación anterior, se puede establecer el siguiente objetivo:

Documentar los conocimientos de los expertos en la operación de los sistemas, esta documentación se debe estructurar de manera que al mismo tiempo se queden asentados todos los parámetros necesarios para las ejecuciones, así como todo el conjunto de comandos de control para todos los casos de procesos y reprocesos. Una vez que se disponga de estos elementos se puede colocar al experto de operación como supervisor de control de la producción, a fin de que los procesos los puedan operar personas diestras pero no necesariamente expertas.

Como herramienta para lograr este objetivo, se sugiere utilizar un formato de control matricial de procesos, el cual consiste en un calendario en forma de matriz, que contiene los días del mes y dentro de cada día se deben colocar los nombres de otras matrices, las cuales contienen a su vez los procesos particulares de cada sistema. En las matrices debe estar asentada la secuencia en que se tiene que ejecutar cada proceso y todos los casos posibles de reproceso, como se ejemplifica en la figura de la página siguiente.

De esta manera relativamente sencilla, la documentación necesaria para que todo lo que se tenga que efectuar en cualquier caso, se tiene previsto, con la idea de depender cada vez menos de un experto.

CALENDARIO DE PROCESOS PARA EL MES DE _____ DEL AÑO _____	
SISTEMA POR OPERAR	
DIA	SECUENCIA
	1 2 3 4 5 6 n
1	S E : : : : :
2	: E-2 F : : : : :
3	S-2 : F : : : : :
4	: : : : : : : :
:	: : : : : : : :
:	: : : : : : : :
:	: : : : : : : :
31	: : : : : : : :

MATRIZ S					
No.	DISPARADOR	PROCEDIMIENTO CLAVE Y PASOS	DISPARADOR EN CASO DE REPROCESO	CONDICIONES PARA REPROCESO	
1	SD1	SD1P1	SD1P1I01	SD1P1R01	
			SD1P1I02	SD1P1R02	
			SD1P1I03	SD1P1R03	Reprocesar si SD1P1I01 terminó en código 5
			SD1P1I04	SD1P1R04	
2	SD2	SD2P2	SD2P2I01	SD2P2R01	
			SD2P2I02	SD2P2R02	
			SD2P2I03	SD2P2R03	Reprocesar si SD2P2 Terminó en código 0. En caso contrario ver instructivo S.
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

MATRIZ S-2
Este caso se refiere al mismo que para S, pero con ciertas variantes para este día en particular, por lo tanto, se deberá elaborar una matriz específica llamada S-2.

Tabla 3.2 Ejemplos de matrices de procesos de operación

3.3.4 CONTROL DE CAMBIOS

En los sistemas de información siempre existe la posibilidad de efectuar cambios, ya sea por solicitud del usuario para obtener otra información, por cambios obligados debido a cuestiones legales o en general para satisfacer cualquier necesidad nueva en la información; debido a esto, los sistemas deben ser dinámicos y congruentes con la necesidad de proyección de las instituciones. Inclusive, esta necesidad puede ser

generada por programas deficientes que no se probaron exhaustivamente y que se liberaron a producción originando una falla.

En cualquier caso, los cambios a los sistemas tienen que efectuarse, pero estos deben sujetarse a un procedimiento estricto y no a reparaciones improvisadas y sin control, que terminan por provocar una dependencia casi absoluta de las personas que lo llevan a cabo. Pese a ello, se ha acostumbrado a asumirlo como un problema obligado, sin entender que es una de las principales razones de los contratiempos en un centro de cómputo. Bajo el esquema de que *primero se debe corregir el problema y después se verá que sucedió*, aunque una vez resuelto el problema ya nada se hará, finalmente los cambios a los sistemas quedan sin documentarse y algunas veces sin resolver el problema desde su causa de origen.

Para resolver esta situación, se debe determinar si los cambios son temporales o permanentes, para que se pueda establecer cual es el procedimiento a seguir:

Los cambios temporales se identifican porque sólo afectan a la corrida circunstancial de un proceso.

- a) Si el cambio afecta únicamente a cláusulas de control o a parámetros, aún así dicho cambio nunca se deberá hacer directamente en los archivos oficiales de producción, sino que tales elementos deberán ser copiados a archivos en forma alternada y ahí es donde se hará el cambio y la corrida del proceso, después de lo cual estos archivos deberán borrarse para no caer en confusiones futuras.
- b) Si el cambio es hacia programas, del mismo modo se deberá efectuar el cambio en bibliotecas alternas, de ahí se tomarán para efectuar la corrida; después de realizada ésta, los programas correspondientes tendrán que ser respaldados con fecha de caducidad y borrados de las bibliotecas alternas.

Los cambios permanentes se identifican porque permanecerán para un futuro o para un lapso considerable.

- a) Antes de hacer el cambio en forma permanente, éste deberá realizarse en primer orden como si fuera un cambio temporal; es decir, llevarlos a cabo en archivos o bibliotecas alternas a las oficiales de producción.
- b) Realizar el cambio según la definición, procurando que esté por escrito.
- c) Una vez hecho el cambio en archivos o bibliotecas alternas, se procede a efectuar las pruebas necesarias y obtener los resultados con el cambio reflejado.
- d) Se procede a la afectación de los archivos y bibliotecas oficiales de producción, a fin de reflejar el cambio en forma permanente y se efectuará una última prueba en este medio.
- e) Presentar las carpetas de documentación actualizadas con el cambio, valiéndose de la forma de control, el ciclo de cambio quedará cerrado al registrar la firma de aceptación y autorización.

Finalmente, al actualizar un sistema se debe investigar si esta actualización es aplicable al sistema implantado en las regiones. El concepto de regionalización es común en empresas gubernamentales, bancos y en general, en empresas que implantan los sistemas centrales en el interior del país, en donde también dan servicio.

3.3.5 ADMINISTRACIÓN DE ARCHIVOS

Uno de los aspectos de importancia en la administración de la operación del centro de cómputo, es la administración de los archivos, sin embargo, es frecuente que en una instalación se pierda el control en cuanto a cantidad, contenido, tipo e importancia de los archivos que se mantiene en resguardo. Esto se debe principalmente a las siguientes causas:

- Procesos erróneos al encontrar que se manejaron archivos equivocados, resultados incorrectos encontrados hasta que el usuario los detecta y pérdidas cuantiosas en impresión de papel con datos incorrectos.
- Saturación de discos y cintas con archivos obsoletos y extravíos frecuentes de datos históricos.
- Demoras en la entrega de resultados, con la necesidad de realizar trabajos urgentes, a deshoras, a fin de restaurar archivos mal actualizados o perdidos.
- Confusión para identificar a qué áreas o sistemas corresponden los archivos resguardados.
- Elevar la vulnerabilidad de alteraciones fraudulentas en los archivos y poca confidencialidad de archivos con datos restringidos.

El primer aspecto que se debe tener en cuenta para la correcta administración de archivos es clasificar el tipo de datos con los que se opera y establecer un esquema por orden de importancia:

1. Archivos de producción.
2. Archivos para prueba de sistemas.
3. Archivos del sistema operativo en operación.
4. Archivos para desarrollo de nuevos sistemas.

Clasificado el tipo de archivos y su importancia, se establecerá una identificación muy precisa para determinar los esquemas de respaldo para aquellos archivos vitales, históricos o de difícil recuperación, teniendo en cuenta un resguardo local y un resguardo fuera de sitio.

La identificación individual de cada archivo es de gran importancia, pues en ella se debe manejar una nomenclatura que deba indicar los siguientes datos:

- Función del archivo
- Área a la que corresponde
- Tipo de archivo
- Ubicación del archivo

Los archivos con resguardo local son aquellos que por la naturaleza de los procesos de la instalación deben estar disponibles en el momento oportuno para la producción diaria. No se debe olvidar de obtener un respaldo sistemático de los archivos que puedan ser afectados con movimientos y sustituir con ellos a los primeros.

Los archivos con resguardo fuera de sitio son aquellos que por su importancia en la historia de la instalación son vitales en caso de pérdida o daños de los archivos locales y

que se puedan restablecer rápidamente. El costo de prevenir los daños a los archivos es muy pequeño si se compara con los beneficios obtenidos.

3.3.5.1 NOMENCLATURA PARA ARCHIVOS DE DATOS

Todo archivo ubicado en el sistema deberá estar identificado con un nombre único. Esta regla es de carácter obligatorio y debe lograr una identificación rápida que permita por medio de su nombre, conocer a quién pertenece, cuál es su contenido y evitar duplicidades.

Para archivos comunes de sistemas aplicativos en fase de prueba y de servicio se utiliza la nomenclatura gggggggg kkk cc Sss fffff Vnnnn, como se explica en la siguiente tabla:

Caracter	Descripción
gggggggg	Nombre de grupo de acceso
kkk	Constante (PRU archivo de pruebas) Constante (OFC archivo oficial de producción)
cc	Constante (SV archivo en servicio) Constante (BK archivo de respaldo)
Sss	Identificación del sistema y subsistema, teniendo cuidado de asignar siempre el mismo para el sistema y subsistema en cuestión.
fffff	Identificación de la función básica del archivo, por ejemplo MOVIM será para determinar que es un archivo de movimientos.
Vnnnn	Para versiones de archivos históricos

Tabla 3.3 Nomenclatura de archivos

3.3.5.2 NOMENCLATURA PARA LAS CLAVES

Todas las personas que requieran de los recursos de cómputo deberán estar identificados por una clave individual de usuario (también llamado identificador de usuario o *userid*). Para que una persona sea autorizada, será necesario que quede registrada por medio de su identificación individual dentro de los archivos de seguridad controlados por el sistema operativo.

El manejo de fechas de caducidad ayudará a resguardar y mantener sólo archivos útiles o activos, para eliminar así confusiones peligrosas que indujeran a dar de baja archivos necesarios o saturar los medios de almacenamiento con archivos obsoletos que tienden a confundir la operación, de esta manera, los procesos automáticos o manuales de depuración son más seguros y rápidos.

Para la formación de la clave del usuario se propone el siguiente formato uu a n xxx donde:

- uu clave de unidad usuaria
- a clave de área dentro de la unidad
- n nivel de autorización
- xxx iniciales del nombre de la persona

El nivel de autorización "n" puede asumir varios valores, como se describe en la tabla siguiente.

Nivel	Descripción	Area
0	Personal propio de soporte técnico, el cual tiene la responsabilidad de dar mantenimiento a los programas, parámetros y archivos del sistema operativo.	Personal del centro de cómputo.
1	Personal de desarrollo de sistemas, el cual tiene la responsabilidad de dar mantenimiento y soporte aplicativo.	Personal del centro de cómputo.
2	Personal que realiza basicamente funciones de operación de procesos.	Personal del centro de cómputo.
2	Usuarios cuyo trabajo consista en operar la información de sistemas ya desarrollados, con posibilidades de acceder sólo archivos y pueden incluso alterar su contenido.	Usuario externo
3	Usuarios cuyo trabajo consista en operar la información de sistemas ya desarrollados, con posibilidades de acceder sólo archivos, para efectos unicamente de consulta de datos.	Usuario externo

Tabla 3.4 Nomenclatura de claves de acceso

3.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

En las áreas de procesamiento de información es muy común que los jefes se comprometan a entregar trabajos en tiempos récord, sin tomar en cuenta lo que realmente implica este trabajo. Cuando se trata de obreros, empleados o peones que realizan tareas manuales, la estrategia resulta efectiva, porque por lo general se desempeñan actividades repetitivas y constantes, que no implican demasiado razonamiento y que con una supervisión cercana se pueden ejecutar más rápido, con lo que se obtiene una mayor productividad. Sin embargo, esto no puede aplicarse de la misma manera en un centro de cómputo, en donde el trabajo, al menos en cuestión de desarrollo, es resultado de la creatividad.

De ahí que al aplicar equivocadamente esta estrategia, tengamos como consecuencia marchas forzadas, resultados erróneos o incompletos, e incluso deserción del personal, con el descontento y falta de motivación, culminando con las pérdidas de tiempo y dinero que esto implica. Para evitar esta problemática se deben establecer planes de trabajo realistas, como se explica a continuación.

3.4.1 PLANES DE TRABAJO

Para lograr establecer compromisos de trabajo acordes con el modo de operación de un centro de cómputo y obtener resultados satisfactorios, se proponen las siguientes medidas:

- a) Un jefe deberá ser una persona con conocimientos técnicos suficientes para que éstos le permitan evaluar la magnitud y complejidad de un proyecto, antes de adquirir un compromiso con sus superiores o con los usuarios.

- b) Deberá tener la capacidad técnica suficiente para desglosar en macroactividades el esquema total de cada proyecto.
- c) En función de las macroactividades, él mismo deberá evaluar los recursos técnicos y humanos que se requerirán para realizar dicho proyecto. Una vez evaluado lo anterior, tendrá los elementos suficientes para determinar si cuenta con dichos recursos. En caso de no contar con éstos, deberá comunicarlo a sus superiores.
- d) Si cuenta con los recursos necesarios, les deberá asignar las macroactividades y dejar que el mismo personal las descomponga en actividades de detalle, para establecer fechas reales de terminación del proyecto. Cada una de las actividades resultante del desgloce deberá tener como resultado un producto terminado que permita visualizar su culminación.
- e) Se deberán hacer los ajustes necesarios en las fechas de terminación, vigilando que tampoco se determinen fechas con demasiada holgura.
- f) Finalmente, se debe llevar a cabo una función de control y seguimiento de cada proyecto, de tal forma que se pueda contemplar una labor de corrección a tiempo.

Hay que hacer notar que para que se logre la culminación en tiempo de cualquier proyecto, es importante que no se asignen tareas adicionales a los participantes, puesto que lo que se ocasionará son trabajos a medias que tendrán como consecuencia los retrasos que desde un principio se pretendían evitar.

3.4.2 COMUNICACIÓN ENTRE DIRECTIVOS Y TÉCNICOS

Los directivos en su mayoría son administradores que tienden a visualizar la proyección de la empresa, son ellos los responsables de las relaciones de negocios con distribuidores y clientes. Sin embargo, dentro de sus actividades no se encuentra la perspectiva técnica de un proyecto, ni la complejidad que esto implica, pero en cuestión de resultados, es fundamental que cuenten con la información proveniente del centro de cómputo de una manera correcta y oportuna, para apoyarlos en el proceso de toma de decisiones. Debido a esto, con frecuencia creen que las computadoras son equipos automáticos que generan fácilmente lo que se les solicita. De este problema también son responsables los jefes que preparan presentaciones de sistemas para mejorar su imagen ante los directivos, sin comentar lo complejo que resulta preparar dichas presentaciones, por el contrario, las hacen parecer muy simples.

Para evitar en lo posible este tipo de situaciones, los jefes de área deben preparar cursos especiales sobre conceptos técnicos básicos, con objeto de ubicar a los directivos, explicando las ventajas de sus propios equipos de cómputo y las funciones técnicas que desarrolla el personal, para que los directivos puedan conocer realmente las posibilidades y los requisitos de especialización que debe cubrir el personal para lograr la funcionalidad y estabilidad del centro.

Es importante que periódicamente se informe a los directivos sobre los proyectos que actualmente se están trabajando, la importancia y beneficios que éstos representan para la empresa, los recursos que se tienen asignados, tanto de personal como de equipo; incluso haciendo notar hasta qué punto se tienen comprometidos dichos recursos y la posibilidad de dar prioridades a otros proyectos. En estos informes no se debe ocultar la situación real de la instalación, pues aunque no fuese del todo alentadora, es más beneficioso que los directivos se encuentren enterados de la situación actual.

Si los proyectos a realizarse sobrepasan las capacidades de los recursos de la instalación, se tendrá que alterar el orden y realizarlos en base a prioridades, siendo esta una situación que se debe presentar por excepción, de lo contrario se empezará a dejar trabajos a medias, con las desventajas en costos y desmotivación del personal implicadas. De preferencia, no se deben adquirir nuevos compromisos, y si estos no se pueden postergar, procurar que se lleven el menor tiempo posible, para poder retomar los proyectos postpuestos.

Otra opción en estos casos es recurrir a los servicios de especialistas externos, que contrario a lo que parece, no representan costo adicional, puesto que a la larga se convierten en productos terminados con garantía y sin las necesidades de nuevas contrataciones.

Finalmente, se deben de evitar las presentaciones con el fin de impresionar, más bien debe señalarse la carga de trabajo que esto representó, para que de esta forma se puedan determinar las capacidades reales de nuestros recursos.

3.4.3 LOS MÉTODOS DE TRABAJO

Una metodología de trabajo se puede definir como el conjunto de operaciones específicas que permiten conocer la manera y secuencia con las que se debe realizar una labor, así como estandarizar los eventos a los que deberán sujetarse dichas operaciones. Asimismo, permite visualizar la calidad de la actividad desarrollada por cada persona, y en consecuencia, las deficiencias de cada uno.

Como sabemos, para cada tipo de trabajo organizado, se requiere de un orden en el desarrollo de las actividades que lo conforman, sin importar si el trabajo es sencillo o complejo, de cualquier forma se debe establecer una secuencia lógica de pasos para cada operación que interviene.

Sin embargo, a pesar de que en áreas de procesamiento de información la metodología en la operación es un factor de primordial importancia, constantemente se pasan por alto los métodos, con consecuencias costosas en tiempo y dinero, con resultados incompletos y atrasados. Esto es debido frecuentemente a la falta de planeación y premura con que requieren dichos resultados, ocasionado principalmente por aquellos elementos que, como se mencionó anteriormente, aceptan compromisos fuera o limitados de tiempo.

Para solucionar esta problemática, se debe invertir el tiempo necesario para establecer sus propias metodologías y el jefe del área deberá efectuar esta labor; si él no esta preparado para ello, deberá capacitársele de inmediato, de lo contrario siempre se presentarán ineficiencias causadas por la desorganización.

Una vez establecida la metodología de operación, no basta con documentarla y guardarla, es necesaria la supervisión y continuidad para asegurar que se lleven a la práctica. Ésta es una responsabilidad de los jefes de área, quienes deberán establecer puntos de control en los cuales el trabajo no pueda continuar si éste no se ha apegado a los lineamientos. Los técnicos deberán apoyar con profesionalismo las estrategias

impuestas por los jefes, pues estos últimos son la directriz de una determinada área de acción.

3.4.4 AUDITORÍA TÉCNICA

Es frecuente que dentro de la organización del centro de cómputo, cada área labore de forma hasta cierto punto independiente, sin tomar en cuenta la relación del trabajo con las demás áreas para lograr los objetivos globales del procesamiento de datos. Precisamente para regular las actividades entre las diferentes áreas, se deben efectuar las auditorías técnicas, las cuales consisten en detectar deficiencias en la operación, haciendo un seguimiento oportuno para corrección de fallas. Por lo cual, las auditorías técnicas deben ser efectuadas por especialistas, ya sea de la empresa o externos, y deben realizarse periódicamente, por lo menos una vez al año.

Las preguntas están enfocadas a conocer los procedimientos utilizados en cada área y para identificar el nivel administrativo que se aplica. Los aspectos cuestionados más frecuentemente en la auditoría se muestran a continuación, de acuerdo al área que corresponda:

a) Area de análisis y diseño de sistemas

- Qué metodología se sigue en los diseños.
- Si todos los proyectos siguen la misma metodología.
- Cómo documentan el diseño de un sistema.
- Cómo actualizan la documentación cuando modifican un sistema en operación.
- Cómo evalúan y prueban que los programas pueden ser liberados a producción.
- Si los sistemas están diseñados modularmente y facilitan su mantenimiento.
- Qué controles utilizan para mantener la integridad de los sistemas.
- Si se tienen previstos procesos de respaldo automático de los sistemas.
- Cuántos analistas y de que nivel intervienen en el desarrollo de un sistema.
- Cómo estructuran las capacitaciones, que objetivos cubren.

b) Area de programación

- Qué metodología se sigue en la programación.
- Si todos los programadores siguen la misma metodología.
- Cuántas compilaciones promedio se ejecutan para depurar un programa.
- Cuántas ejecuciones de un programa se efectúan para probarlo.
- Quién define los datos para hacer pruebas de programas.
- Cómo comprueban que los datos cubren todas las posibilidades.
- Cómo determinan el tiempo para elaborar un programa.
- Cómo documentan los programas.
- Cómo controlan las modificaciones a programas y como actualizan la documentación.
- Cómo se comunican las experiencias de los programadores.
- Cómo estructuran las capacitaciones, que objetivos cubren.
- Si los programas arrojan cifras de control.
- Si existen estándares de programación.
- Cómo se determina el nivel y perfil técnico de un programador.

c) Area de sistemas operativos y software

- Cómo evalúan los paquetes de software para instalarse.
- Cómo dan a conocer a los usuarios los nuevos paquetes instalados.
- Cómo controlan las actualizaciones a paquetes y sistemas operativos.
- Qué políticas tienen para el uso de paquetería.
- Cómo mantienen y depuran la asignación de espacio en disco duro.
- Si monitorean permanentemente el comportamiento del equipo de cómputo.
- Qué estadísticas obtienen sobre el uso del computador.
- Si establecen estándares de nomenclatura de archivos.

d) Area de teleproceso

- Cómo determinan la estructura de la red de teleproceso.
- Qué duración tienen los tiempos de respuesta.
- Si existen procesos rápidos para restablecer el servicio de teleproceso en caso de caída.
- Cómo están documentados los procedimientos de recuperación.
- Si llevan estadística sobre las transacciones del servicio de teleproceso.
- Bajo que condiciones prueban nuevas aplicaciones del teleproceso.
- Si planean la capacitación a los usuarios del teleproceso.
- Qué niveles de seguridad tienen establecidos para el acceso a los datos por teleproceso.
- Si existen estándares de documentación dentro de esta área.
- Cómo se determina el nivel y perfil técnico de los integrantes de esta área.
- Cómo estructuran las capacitaciones, que objetivos cubren.

e) Area de operación

- Verificar si siguen procedimientos documentados para recuperar fallas de hardware y software.
- Si tienen calendarios establecidos para el mantenimiento del equipo.
- Cómo reconstruyen archivos dañados.
- Si existen calendarios para el control de la producción.
- Qué procedimiento siguen en la distribución de resultados.
- Cómo verifican que los resultados sean correctos.
- Qué procedimiento siguen cuando existe una falla en los programas de producción.
- Cuáles son las causas más frecuentes por las que se interrumpe el servicio.
- Si existen procedimientos de resguardo de información.
- Cómo estructuran las capacitaciones, que objetivos cubren.
- Cómo se determina el nivel técnico del operador.

Las auditorías se deben aplicar en cada área, por separado, de tal forma que en base a un cuestionario se compruebe si realmente se encuentran relacionadas y se puedan detectar las posibles fallas, a fin de tener un punto de partida para proceder a realizar los ajustes correspondientes.

3.4.5 PRODUCTIVIDAD INFORMÁTICA

La computadora es un recurso con el cual podemos abreviar la labor administrativa, sin embargo, el hecho de que algunos procesos se puedan elaborar mediante la computadora, no indica necesariamente que en realidad se está aprovechando de

manera adecuada, por lo cual tampoco nos indica que estamos trabajando productivamente, de ahí que surjan cuestionamientos para saber si estamos aprovechando al máximo la tecnología computacional, es decir, si podemos producir más con la misma computadora, si podemos optimar los tiempos de los procesos, si se requiere de más gente para la obtención de más resultados, si se requiere una computadora más poderosa, etc.

Para lograr aumentar la eficiencia del centro de cómputo, se requieren métodos de trabajo perfectamente definidos en cada área, que nos permitan conocer el grado de avance, para lograr esta medida es necesario que se fijen objetivos concretos, así como los niveles de servicio que se persiguen, para que así, en ciertos periodos se pueda comparar si dichos niveles se están acercando a tales objetivos, y será claro entender el nivel de productividad alcanzado.

Para establecer métodos de trabajo eficientes, que logren mejorar la organización de un centro de cómputo y con ello, aumentar la productividad, se debe seguir una estrategia de organización, la cual determinamos a partir de los siguientes argumentos:

- A. Cuando existe algún problema informático y éste es atendido, invariablemente es resuelto. En otras palabras, no se tiene un problema en el centro de cómputo que de una u otra manera no tenga solución. Además, cualquier área problemática a la cual se le asigna un auditor, en corto tiempo normaliza su funcionamiento.
- B. Los proyectos complejos del ámbito computacional que fueron administrados en forma permanente durante su desarrollo, se han realizado con un alto grado de eficiencia, por lo que se observa que mientras existe un seguimiento efectivo, hay avances positivos.

En contraparte tenemos lo siguiente:

- A. Si un problema se ataca, pero no se deja establecida una estrategia de control, éste vuelve a surgir.
- B. Si se establece una estrategia de control y no se le da seguimiento para su cumplimiento, pronto se abandona.
- C. Proyectos administrados y culminados exitosamente, pero que se descuidan, con el tiempo decaen.

Lo anterior significa que si no se establece el seguimiento efectivo y permanente, se tiende al retroceso. En función a los argumentos anteriores, podemos concluir que el seguimiento y control son el mecanismo más importante dentro del contexto de cualquier función administrativa. Pero el seguimiento no se debe hacer por excepción, sino como función, ya que eso es lo que reclama el mecanismo de control. La mayoría de los errores detectados son atendidos en el momento de surgir, y se hace un seguimiento persistente durante la búsqueda y aplicación de la solución; una vez encontrada y aplicada, se sale del apuro y el problema se da por concluido. No se realiza un análisis serio a fin de detectar las causas y sobre todo, dejar establecido un procedimiento de control para asegurar que dicho error quede controlado en el futuro.

Con un seguimiento por excepción, la cantidad de errores es frecuente y su impacto es elevado; la probabilidad de que un mismo tipo de error se presente de nuevo es alta; y

sumada a la frecuencia, el impacto se vuelve crítico, como se muestra en la gráfica de la siguiente figura:



Figura 3.7 Seguimiento por excepción

En cambio, con el seguimiento como función, la gráfica debe comportarse como se muestra en la siguiente figura:



Figura 3.8 Seguimiento como función

Todo error que se analice, se corrija y se deje un procedimiento de control, tenderá necesariamente a su eliminación, o cuando menos, a su aparición en espacios de tiempo más aislados y la aparición repetida en este caso, puede obedecer a la misma dinámica de los sistemas, ya que puede suceder que un procedimiento establecido ya no sea el adecuado. De esta manera, al eliminar o controlar los errores, automáticamente se eleva la eficiencia.

En base a lo anterior, se concluyó que es necesario crear un área exclusiva para la administración del centro de cómputo, como un área auxiliar (o staff) de la Dirección de Informática. El objetivo de esta área será implantar un mecanismo administrativo

completo, en el cual se considere la organización del centro de cómputo en su entorno global; y su función será hacer el seguimiento a cualquier problema que tenga que ver con la responsabilidad o el servicio prestado; dicho seguimiento debe ser permanente desde el nacimiento del evento hasta lograr su control, y dejar establecido un procedimiento confiable de prevención.

La experiencia llevada en varias organizaciones, ha demostrado que es más rápido llevar a un técnico a realizar labores administrativas, que convertir a un administrador en técnico; por eso se recomienda que las personas que realicen estas funciones se apeguen lo más posible al siguiente perfil:

- Deben tener una experiencia técnica de cuando menos 10 años.
- Es indispensable que hayan fungido como líderes de proyectos de importancia y preferentemente los que hayan participado como analistas-programadores de sistemas.
- Deben tener experiencia administrativa en el área de métodos y procedimientos (que hasta ahora se han dedicado al seguimiento por excepción).

Dentro de las funciones de la administración en el centro de cómputo se tienen las siguientes:

- Evaluar la calidad, eficacia, eficiencia y alcance de los sistemas de control en el centro de cómputo.
- Verificar la calidad de la ejecución administrativa del centro de cómputo.
- Supervisar la protección de activos (vigilar que no haya pérdidas de equipo, que se dé el uso correcto de consumibles, levantar estadísticas de consumo).
- Identificar las situaciones de riesgo inherentes al centro de cómputo (fenómenos naturales, incendios, sabotaje, fugas de información y piratería).
- Asegurar la implantación y cumplimiento de las normas estándares de procesamiento de datos (fijar las reglas, plataformas, software, tiempos, etc.)
- Salvaguardar los activos, prevenir y detectar errores y fraudes.
- Evaluar la exactitud y confiabilidad de los datos (información, software y hardware).
- Evaluar el rendimiento y carga de trabajo de los equipos.
- Realizar las evaluaciones de las diferentes aplicaciones.
- Recomendar las mejoras al proceso operativo (llevar un registro de productividad y proponer alternativas de mejora a las autoridades).
- Coordinar las actividades con las demás áreas de la institución, interactuar con otras áreas. Es el enlace con el exterior, hace funciones de relaciones públicas.
- Actuar como consultor de control interno y asistente en la toma de decisiones dentro de la empresa.

Cabe hacer notar que los responsables de establecer los métodos y procedimientos reguladores de las actividades del centro de cómputo son profesionistas con suficientes conocimientos administrativos y de informática. Una de las carreras con el contexto adecuado para cubrir funciones de este tipo es la ingeniería industrial.

Dadas las observaciones anteriores, puede determinarse que es necesario estructurar un área exclusiva para la administración del centro de cómputo, cuyo objetivo sea implantar

un proceso administrativo completo y realizar la labor de control y seguimiento del mismo.

Podemos concluir que para lograr aumentar la productividad en el centro de procesamiento de información, se requiere esencialmente mejorar su administración, es decir, seguir una estrategia de organización, establecer métodos de trabajo eficientes, mejorar la comunicación en los diferentes niveles de su estructura organizacional y como se comentó anteriormente, considerar recursos humanos dedicados a auditar la correcta operación del área, realizando constantemente la función de control y seguimiento; con ello se logrará una mejora notable en los resultados obtenidos, haciendo uso de los mismos recursos con que se cuenta.

CAPÍTULO 4

IMPLANTACIÓN DE UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

El objeto de este capítulo es realizar el análisis de implantación en una empresa para la cual se requiere un centro de procesamiento de información, adecuado a sus necesidades y presupuesto, para que finalmente, aplicando los elementos de la investigación realizada se tenga un punto de partida para tomar la decisión de llevar a cabo la instalación y puesta en operación.

4.1 PLANTEAMIENTO

Un grupo corporativo está evaluando la factibilidad de abrir una nueva empresa en la Cd. de México. La empresa es una aseguradora, por lo cual, siendo del giro de Servicios Financieros, tendrá un manejo muy grande de información.

Aún cuando la empresa dependerá de dicho grupo, las operaciones de producción y administración estarán descentralizadas en la misma, por lo que deberán contemplarse las siguientes Areas: Producción, Ventas, Administración y Contabilidad, Recursos Humanos e Informática.

Para llevar a cabo el proyecto, la Dirección del Corporativo solicitó a su Area de Proyectos hacer una evaluación del mismo, en la cual se determinó que por las características de importancia y alto costo se evaluará por separado el Area de Informática, incluyendo el Centro de Procesamiento de Información y los equipos y sistemas de cómputo que se deberán adquirir para todos los usuarios de las demás Areas.

De los recursos humanos que estarán ubicados en las áreas de la empresa (Producción, Ventas, Administración y Contabilidad, Recursos Humanos e incluso Informática) se determinó que serán 205 personas laborando, de los cuales los que requieren equipo de cómputo y acceso a los sistemas son 155 usuarios. Además, en la estructura organizacional del Area de Informática se deberán considerar funciones de administración, desarrollo de sistemas y soporte técnico.

El inmueble en donde se establecerá la empresa es un edificio propiedad del corporativo que ocupa una superficie de 7,500 m², divididos en 5 pisos de 1,500 m² cada uno (planta baja y 4 pisos).

De este edificio se asignó sólo una parte para la empresa, ya que dentro de él se encuentran ubicadas otras empresas del giro financiero (se renta a un banco y algunas promotorias de seguros). La superficie disponible para la aseguradora estará distribuida de la forma siguiente:

- Planta Baja: Se dispone de 100 m² en donde se tendrá para nuestra empresa un módulo de recepción y áreas para personal de intendencia y vigilancia.
- Piso 1: Se dispone de 1,500 m² (el piso completo)
- Piso 2: Se dispone de 750 m² (la mitad de este piso)
- Piso 3: Se dispone de 750 m² (la mitad de este piso)
- Piso 4: Se dispone de 750 m² (la mitad de este piso)

Como se estima un crecimiento mínimo del 25% del personal durante el primer año y un crecimiento del 10% anual durante los siguientes 4 años, en un principio se deberá considerar una ocupación de sólo el 50% del espacio disponible. Dado que para la empresa sólo se dispondrá de 3,850 m² de los 7,500 m² que ocupa el edificio, entonces se deberá considerar sólo un 50% de esa superficie, es decir, 1,925 m² que se ocuparán inicialmente (25% de la superficie total del edificio).

Con este planteamiento se requiere hacer la evaluación del proyecto para la implantación del Centro de Procesamiento de Información, tal que satisfaga las necesidades de procesamiento, almacenamiento y administración de la información manejada en la empresa.

Dentro del análisis se requiere determinar que ubicación y distribución tendrá el centro de procesamiento de información en las instalaciones, que tipo de tecnologías se utilizarán para la red de comunicaciones, equipos y sistemas de cómputo, que sistemas de apoyo se requerirán, cuanto personal estará laborando en esta área, en cuanto tiempo se puede realizar su implantación y que costos se tendrían para llevarlo a cabo.

Esquema de operación

La operación deberá ser en esquema descentralizado y abierto, esto se caracteriza porque el equipo periférico de computación (terminales de consulta y captura, impresoras, etc) se encuentra distribuido en el área de los usuarios y éstos últimos son quienes se encargan de operar todo su sistema. Ésta es la tendencia general de la informática, ya que cada vez hay más gente preparada para hacerse responsable de las estaciones de trabajo que se les asigne y los sistemas de cómputo cada vez son de más fácil utilización. Algunos beneficios que se obtendrán con este tipo de operación son:

- Mayor confidencialidad de los documentos, ya que éstos no salen del departamento que los utiliza para ser alimentados a la computadora.
- Mejores resultados, ya que el usuario se involucra más en su sistema.
- Mayor oportunidad en la información, pues se eliminan los tiempos de envío a procesos de datos, lo mismo que se reducen los tiempos de espera de afectación de archivos y obtención de resultados.
- La información es más confiable, ya que sólo el personal que conoce los documentos fuente alimenta a la computadora, y se evitan así errores de interpretación.

- Mejor aprovechamiento de la información, pues ésta se tiene con mayor oportunidad en el área donde se necesita.
- Elimina sobrecargas de trabajo del área de sistemas en procesos de cierre o fines de periodo.
- Hace posibles las consultas directas y la generación de procesos y reportes desde su misma terminal.

Cabe señalar que los usuarios de sistemas de cómputo no necesariamente deben ser especialistas ni mucho menos ingenieros en computación para resolver sus propios problemas, se pretende que todo el personal de la empresa, sin importar su nivel, pueda tener fácil acceso a los recursos de cómputo a través de la instalación de una red de computadoras personales.

4.2 ANÁLISIS DE NECESIDADES

Demanda del servicio

La demanda del servicio está determinada por las necesidades de almacenamiento y disponibilidad de datos, ejecución de procesos, comunicación entre usuarios y dispositivos, manejadores de bases de datos y herramientas en general. Las necesidades principales son:

- Almacenamiento de datos.
- Almacenamiento de herramientas manipuladoras de datos.
- Almacenamiento de bases de datos, las cuales podrán ser accedidas por todos los usuarios que estén autorizados y almacenamiento del software manejador de las bases de datos.
- Permitir el acceso de los usuarios a los dispositivos periféricos de Entrada/Salida (impresoras, unidades de disco, etc.)
- Comunicación, administración y control de software.
- Transferencias.
- Correo electrónico.
- Compartir recursos (memoria, impresora, almacenamiento, etc.).
- Demanda de procesamiento de información.

Personal con acceso a sistemas

La cantidad de personal que tendrá acceso a los sistemas disponibles en el centro de procesamiento de información está dividida en dos grupos principales: aquellas personas que forman parte de la estructura del área de informática, es decir, administradores de sistemas, operadores, analistas, programadores, etc.; y el segundo grupo está formado por la generalidad de usuarios, los cuales requieren tener acceso a las aplicaciones y paquetería disponible, como son usuarios a niveles directivos y gerenciales, jefes de departamentos, capturistas, secretarías, analistas y en general cualquier persona de la empresa que por sus actividades requiera de este servicio.

En relación a las necesidades particulares de la empresa, definidos inicialmente, los requerimientos de accesos a los diferentes sistemas se dividen como se muestra en la tabla 4.1:

Nivel	Puestos	Cantidad de Usuarios	Base de Datos y otras Aplicaciones	Paquetería y otras Aplicaciones
1	Directivos	7	7	7
2	Gerencias	12	12	12
3	Jefes de Departamentos, Líderes de Proyectos, Especialistas, etc.	38	25	38
4	Analistas, Capturistas, Secretarias, Asistentes, Operadores, Auxiliares, etc.	98	82	76
TOTAL		155 usuarios	126 usuarios	133 usuarios

Tabla 4.1 Requerimiento de acceso a sistemas

La tabla de requerimientos anterior nos indica que necesitaremos equipos con capacidad suficiente para soportar un mínimo de 126 usuarios con sus respectivas claves de acceso para poder utilizar bases de datos y aplicaciones principales y 133 usuarios con sus respectivas claves de acceso para utilizar la paquetería comercial (procesadores de palabras, hojas de cálculo, etc) y otras aplicaciones. Cabe señalar que estas cantidades pueden variar con el tiempo, por lo que se deben considerar posibles crecimientos.

Proyección de la demanda

Si se efectuara una proyección de más de 5 años, la tendencia de la demanda sería siempre creciente; sin embargo, en la vida real pueden existir factores que influyan directamente en el comportamiento de la demanda, lo que a su vez se verá como un estabilizador o límite.

Existen una serie de restricciones que lamentablemente no se pueden cuantificar certeramente, como son: presupuesto asignado al proyecto, futuras restricciones al mismo, avance en la tecnología de redes de microcomputadoras, políticas internas, recorte de personal, posibles reestructuraciones de funciones internas, etc. Estas posibles restricciones afectarían directamente a la demanda del procesamiento de información y frenarían su crecimiento de manera considerable. En un determinado momento, podrían marcar un límite al mismo, pero por ahora sólo se mencionarán como factibles de aparecer en un instante dado.

Para satisfacer la demanda de servicio de todos los usuarios se va a analizar la instalación de una red local, con lo que se obtendrá lo siguiente:

1. Se va a satisfacer la demanda en relación con la cantidad de megabytes demandados, es decir, que en lugar de aumentar la oferta comprando más capacidad de almacenamiento se reducirá la porción demandada de megabytes utilizada para paquetería y se destinará para almacenamiento de archivos de trabajo.
2. Se controlará la oferta al poder brindar al usuario el espacio en disco duro que ocupa la paquetería instalada redundantemente en todas las PC, además de un área de red

que se les asignará, en relación con la cantidad de megabytes que se demande en ese momento.

Una red de comunicaciones está formada por la interconexión de computadoras, en las cuales se ejecutan los programas de aplicación que hacen uso de la red. Una de las características más importantes de las redes de computadoras es permitir el acceso remoto vía terminal a una computadora central dada.

La red de comunicación permite las siguientes funciones:

- Comunicación entre usuarios del sistema computador.
- Comunicación entre aplicaciones que se ejecutan en diferentes sistemas.
- Distribución de las aplicaciones de la computadora central entre computadoras en diferentes localidades.
- Intercambio de información entre varias entidades.
- Mandar mensajes entre usuarios que se encuentren conectados.
- Compartir dispositivos periféricos, como una impresora, lo que reduce el monto de la inversión.
- Ejecutar programas muy grandes que no se podrían ejecutar en una PC.

Especificaciones para la instalación de la red de microcomputadoras en el centro de procesamiento de información

Se pretende llevar a cabo la instalación de la red que enlace a todos los equipos de cómputo distribuidos en diferentes pisos del edificio.

La empresa pretende adquirir 155 equipos de computadoras personales (PC) que deberán ser enlazadas en una red, distribuidas en los niveles 1, 2, 3 y 4 del edificio.

Dentro del cálculo de nodos a instalar se contemplarán los nodos necesarios para el crecimiento de la red, la cual se estima en un 50 % adicional a la capacidad que se instalará inicialmente.

Dadas las actividades realizadas en la empresa se pretende instalar el software que cubra todas las necesidades para que el personal lleve a cabo sus labores de manera rápida y eficiente; dentro de las aplicaciones a instalar se tienen contempladas las siguientes:

- Procesador de palabras
- Hoja de cálculo
- Paquetes para presentaciones
- Manejador de bases de datos
- Herramientas de programación para el desarrollo de aplicaciones bajo ambiente UNIX así como bajo ambiente WINDOWS.

La red debe permitir en cualquier nodo de la red tener correo electrónico con agenda, directorio e intercambio de información entre aplicaciones.

El conocimiento general de los usuarios es la utilización del sistema operativo y paquetería bajo ambiente Windows. Además se pretende crear un ambiente sencillo y fácil para todos los usuarios.

El centro de procesamiento de información estará ubicado en el primer piso por lo que se pretende concentrar ahí a los servidores, además se debe considerar la instalación de las impresoras distribuidas en todos los pisos conectados a la red como son: los servidores dedicados de impresión, impresoras remotas conectadas a nodos e impresoras como nodos conectadas directamente a la red. A continuación se describe en la tabla 4.2 las necesidades de equipos por piso:

Número de Piso	Número de Computadoras Personales	Número de Impresoras de red:
1	75	2 laser 24 ppm 2 laser 16 ppm 2 matriz de puntos
2	30	2 laser 16 ppm
3	25	2 laser 16 ppm
4	25	2 laser 16 ppm
TOTAL	155 computadoras	12 Impresoras

Tabla 4.2 Necesidades de equipos por piso

Para cuestiones de hardware se debe contemplar la homogeneidad y compatibilidad de los equipos para garantizar una comunicación ideal con todos los que conforman la red y que sean de fácil instalación y cómodo mantenimiento.

4.3 ESTUDIO TÉCNICO

En este punto se tratan los aspectos técnicos operativos que tienen relación con el funcionamiento y operación del centro de procesamiento de información como son:

1. Selección de software.
2. Selección de hardware.
3. Administración.
4. Localización y distribución de áreas.
5. Selección de red de comunicaciones.
6. Acondicionamiento del lugar.
7. Sistemas de seguridad contra riesgo.

Como premisa tenemos que primero es necesario seleccionar los programas que cumplan con nuestras necesidades y después se deberá seleccionar el equipo que permitirá ejecutar estos programas; hacerlo de manera inversa nos limitaría en el aspecto de software, ya que no todos los equipos pueden ejecutar todos los programas. Finalmente, lo importante es que se puedan obtener los reportes necesarios para administrar el área, no tener un computador último modelo. Por lo mismo, se tratará primero lo referente a la selección de programas.

4.3.1 SELECCIÓN DE SOFTWARE

Actualmente, una de las razones de inversión más importantes en las empresas, es la adquisición de tecnología informática, misma que está ligada intimamente con la productividad y la eficiencia corporativas. Antes de seleccionar el software se recabaron las siguientes consideraciones de este mercado:

- Las aplicaciones cliente/servidor muestran una tasa de crecimiento importante. Los sistemas operativos más importantes que funcionan para equipos como clientes son: Windows, Windows NT , Windows 95 , OS/2 y el Sistema 7 de Macintosh.
- Por otra parte, los sistemas operativos para servidores de redes muestran cambios. Si bien, Netware de Novell sigue siendo líder en este sector, Unix continúa teniendo mucha presencia, y Windows NT crece a pasos muy acelerados.
- Los sistemas de administración de bases de datos son liderados por Oracle e Informix, y después le siguen DB2 y Sybase.
- En cuanto a las herramientas de desarrollo de programas con distintas aplicaciones, Visual Basic es el líder, seguido por Power Builder.
- En cuanto a las plataformas de cómputo, la asociación Microsoft Intel generará opciones importantes gracias a NT y a los nuevos procesadores de Intel que ofrecerán sistemas más robustos, con mayor integridad, seguridad y desempeño.
- Otro aspecto a considerar es la interfaz gráfica con el usuario, el cual es uno de los diseños más importantes de los sistemas operativos a lo largo de la historia de la interacción hombre-computadora. El ambiente operativo gráfico como Windows revolucionó la computación porque simplemente la hizo accesible a cualquier usuario.

Para lograr una selección adecuada del software se realizarán comparativos de acuerdo a su aplicación entre varios de los productos que se mencionaron anteriormente.

4.3.1.1 SISTEMAS OPERATIVOS

Los sistemas operativos son los principales administradores de recursos, en donde el principal recurso que administran es el hardware del computador, como son los procesadores, los medios de almacenamiento, los dispositivos de comunicación y los datos, además, tienen la función de planificar la distribución de los recursos entre los usuarios, detectar errores, organizar los datos para lograr un acceso rápido y seguro y manejar las comunicaciones en red. La muestra comparativa entre diferentes sistemas operativos se visualiza en la tabla 4.3:

Criterio de Decisión	Peso Asignado	Windows NT	OS2	UNIX	Novell
Programación de aplicaciones	0.25	10 2.5	7 1.75	10 2.5	6 1.5
Gráficos y multimedia	0.10	8 0.8	5 0.5	6 0.6	6 0.6
Productividad de negocios	0.20	8 1.6	7 1.4	10 2	6 1.2
Emulación de DOS y Windows	0.20	8 1.6	8 1.6	6 1.2	8 1.6
Redes y conectividad	0.25	10 2.5	8 2	10 2.5	10 2.5
Calificación ponderada		9	7.25	8.8	7.4

Tabla 4.3 Matriz de decisión para seleccionar sistema operativo

Como podemos observar se obtuvieron mayores calificaciones para los sistemas operativos Windows NT y Unix, esto de acuerdo a los pesos asignados en base a nuestras necesidades. Los sistemas operativos que se decidió utilizar son los que se describen a continuación:

Plataforma Unix

El sistema Unix ha tenido una historia y evolución fascinantes. Iniciado como proyecto de investigación con un puñado de personas, se ha convertido en un estándar utilizado ampliamente en el mundo de los negocios, académico y gubernamental.

Durante los últimos veinte años el sistema operativo Unix se ha convertido en un sistema operativo potente, flexible y versátil. El éxito del sistema Unix se debe a muchos factores, entre ellos, la portabilidad a un gran abanico de máquinas, su adaptabilidad y simplicidad, el amplio rango de tareas que puede realizar, su naturaleza multiusuario y multitarea y su adecuación a las redes de computadoras. Puede ser utilizado por computadoras con muchos usuarios o con un único usuario y también un usuario puede llevar a cabo más de una tarea al mismo tiempo.

El sistema operativo Unix cuenta con las siguientes funciones:

- Servicios de red preinstalados.
- Sistema operativo de 32 bits.
- Sistema portable, se puede instalar en diferentes plataformas.
- Intérprete de comandos (shell).
- Sistema jerarquizado de archivos.
- Sistema multiprocesamiento.
- Sistema multitarea.

Plataforma Windows NT

Windows NT es un sistema operativo de multitareas con prioridad que apoya las aplicaciones de múltiples hilos de ejecución y tiene capacidades que rivalizan con las de

Unix y OS/2. También provee una compatibilidad casi total con las aplicaciones de DOS, Windows y OS/2. Algunas características especialmente notables incluyen su apoyo para múltiples procesadores, la seguridad de nivel C2 incorporada, una fuerte capacidad de conectividad y portabilidad a varias plataformas. Por lo cual, para operar la red se propone el sistema operativo Windows NT Advanced Server, que cuenta con las siguientes características técnicas:

- Sistema multitarea.
- Configuración automática. Reconfigura los componentes de la red de manera fácil.
- Alta capacidad (hasta 4 Gb de memoria virtual protegida).
- Escalabilidad: Utiliza aplicaciones de 32 bits de alto nivel de desempeño, diseñadas para el sistema operativo Windows NT.
- Protección de Aplicaciones. Protege la memoria y aplicaciones en un robusto ambiente cliente-servidor con manejo de memoria virtual.
- Manejo centralizado. Maneja las cuentas de los usuarios desde un equipo central hacia todas las demás áreas.
- Seguridad avanzada.
- Administración sencilla de los servidores.
- Opciones de Aplicación. Utiliza aplicaciones para MS-DOS y OS/2.

Plataforma Windows 95

Windows 95 ofrece muchas características nuevas y de gran utilidad, además de mejorar muchas que ya aparecían en las versiones anteriores de Windows, por esta razón es el ambiente operativo que se decidió colocar en las estaciones de trabajo. Algunas de sus características principales se mencionan a continuación:

- Nueva interfaz mejorada. Se incluyen características como el botón "Inicio" y la barra de tareas, las cuales sirven para abrir programas, buscar documentos y utilizar herramientas del sistema rápidamente.
- Explorador de Windows. El explorador de Windows es una vía enormemente útil para explorar y administrar sus archivos, unidades y conexiones de red.
- Nombres largos de archivo. Ahora se aceptan nombres largos de archivo para facilitar la organización y búsqueda.
- Soporte mejorado para multimedia. Rendimiento más elevado para reproducir archivos de video y de sonido.
- Compatibilidad del hardware Plug and Play (conectar y operar). Se puede conectar la tarjeta Plug and Play en la PC y al encender la PC, Windows reconocerá e instalará su hardware de manera automática.
- Multitarea prioritaria de 32 bits. Windows ahora permite utilizar varios programas a la vez: hacer más en menos tiempo.
- Microsoft Exchange: se utiliza para ver y trabajar con todo tipo de comunicaciones electrónicas, incluidos el correo electrónico y el fax.
- The Microsoft Network: se utiliza este nuevo, económico y sencillo servicio en línea para comunicarse con usuarios de todo el mundo a través del correo electrónico, de boletines electrónicos y de Internet.

4.3.1.2 SISTEMA MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Una base de datos es una entidad pasiva, contiene datos y cuando éstos se hallan relacionados a otros datos y están presentados en una forma gráfica, tabular o de proyección, se transforman en información. El mecanismo para el almacenamiento, extracción y modificación de los datos es propiamente un sistema manejador de bases de datos (DBMS) y es un sistema de herramientas que proporciona al usuario el acceso a la base de datos.

Para poder realizar una adecuada selección del sistema manejador de la base de datos, a continuación se presentan algunas de las características generales de los sistemas más utilizados.

Informix 4GL

- Es totalmente escalable, desde sistemas relativamente pequeños hasta sistemas que ejecutan las bases de datos Unix más grandes del mundo (más de 100 gigabytes).
- Incorpora una serie de funciones esenciales para desarrollar e implantar todas las actividades de una empresa.
- Brinda las herramientas necesarias para crear aplicaciones con un nivel de complejidad desde el más sencillo hasta los más sofisticados.
- Tiene distintos manejos de menús y ventanas, color, ayuda en línea, especificaciones de reportes, control de flujo de procesamiento, etc.
- Es una base de datos relacional que tiene todas sus aplicaciones para ser construidas en base al estándar SQL (lenguaje estructurado de búsquedas).
- Se puede ejecutar en más de 450 computadoras de 85 fabricantes y es portable a cualquiera de estas plataformas sin necesidad de modificar el código fuente.
- Asegura el cumplimiento de las normas de integridad.
- Sus funciones producen una disminución de la sobrecarga del sistema.
- Es un lenguaje simple (lenguaje de cuarta generación), lo que acelera el proceso de elaboración y mantenimiento de aplicaciones, minimizando el tiempo y costo de desarrollo.
- No necesita un entrenamiento especial y exhaustivo, y las aplicaciones resultantes son sencillas y resuelven los problemas eficientemente.

Oracle

- El sistema Oracle permite compartir los datos residentes en diferentes servidores, empleando una arquitectura de servidores multiconectados autoajutable.
- Es una base de datos relacional.
- Sistema abierto y plataformas masivamente paralelas.
- Operaciones eficientes.
- El manejador de bases de datos hace uso de todos los recursos del sistema en todas las arquitecturas de hardware.
- Es completamente portable a más de 80 plataformas de distintos equipos y sistemas operativos, desde computadoras de escritorio hasta supercomputadoras.
- Las funciones cruciales del sistema, como respaldo, recuperación y administración de bases de datos se ejecutan en línea, sin necesidad de interrumpir las transacciones.

- Proporciona una avanzada arquitectura de seguridad basada en funciones, denominadas grupos de privilegios.
- Consultas distribuidas de múltiples sitios. Realiza duplicación automática de una tabla muestra a intervalos definidos por el usuario, lo que permite a los programadores proveer de mayor rendimiento a los usuarios y minimizar la carga de la administración de la base de datos.

Para lograr tomar la decisión correcta, siempre es recomendable conocer no sólo las características de los diferentes sistemas manejadores de bases de datos, sino también su rendimiento y eficiencia probados por instituciones profesionales especialistas en esta actividad, como se explica a continuación.

Proceso TPC (Transaction Processing Council)

Es un proceso que simula con gran precisión aplicaciones transaccionales intensivas cotidianas en cualquier empresa moderna. Este protocolo de regulación fue elaborado en EUA por productores y distribuidores de software de manejadores de bases de datos. TPC representa uno de los estándares más calificados de pruebas (benchmarks) para Sistemas Manejadores de Bases de Datos (DBMS). Estas pruebas emulan un complejo entorno caracterizado por los siguientes puntos:

- Múltiples sesiones de terminal el línea.
- Entradas/Salidas a disco significativas.
- Ejecución moderada de sistemas/aplicaciones.
- Integridad de transacciones.
- Ejecución simultánea de transacciones múltiples.
- Transacciones múltiples con una gama de complejidades.
- Base de datos compleja.
- Contención sobre acceso y actualización de datos.

Estos procesos de pruebas, por su complejidad, exigen la base de datos relacional que demuestre el más alto desempeño. Uno de los resultados de estas pruebas indicó que es más redituable una computadora marca Hewlett Packard HP-9000 utilizando base de datos Informix que otros equipos y bases de datos, como por ejemplo una IBM RS/6000 utilizando Oracle o Sybase, este resultado es en base al costo de los equipos y a su rendimiento.

Análisis de base de datos Informix y equipos de cómputo

El protocolo TPC-C se ejecutó en 10 equipos utilizando Informix, dentro de los cuales podemos mencionar HP, Bull, IBM, NCR, Digital Equipment, Sequent y Unisys. Los resultados mostraron que los equipos HP-9000 obtuvieron la mejor relación Precio/Eficiencia (costos/transacciones), en segundo término se encontró los equipos IBM RS/6000.

Según Aberdeen Group, Hewlett Packard tiene el vehículo más poderoso para correr aplicaciones desarrolladas con las principales bases de datos Unix, es decir, que la mejor plataforma para bases de datos Unix es la familia HP 9000. Cada vez se venden más aplicaciones de Informix, Sybase y Oracle en sistemas HP, que en cualquier otra

plataforma Unix, por lo que hay una creciente funcionalidad y solidez del ambiente HP-UX (Unix para HP).

En base a lo anterior se decidió adquirir la base de datos Informix, por lo cual se revisaron con más detalle sus características.

Resumen de las características de Informix OnLine Dynamic Server

Las siguiente lista provee un resumen rápido de las principales características y utilidades desponibles en el Informix OnLine Dynamic Server versión 7.1:

- Consulta de datos en paralelo
- Particionamiento local de tablas
- Alta disponibilidad de replicación de datos
- Memoria dinámica compartida
- Herramientas de monitoreo/administración a nivel del mainframe
- Archivos paralelos y copias de seguridad de los registros lógicos
- Construcción paralela de índices
- Disco espejo
- Manejo de archivo y cinta
- Funciones aritméticas
- Auditoria de seguridad
- Borrado en escala
- Comunicaciones cliente/servidor
- Optimizador basado en costos
- Memoria caché de procedimientos almacenados y diccionario de datos

Costos de Informix. Se cotizaron los siguientes productos:

- Informix OnLine Versión 7.1 con capacidad para 1 a 16 usuarios de desarrollo y 128 a 200 usuarios de ejecución concurrente (Run Time).
- Informix NewEra es una herramienta para lograr una interfaz gráfica con los usuarios Informix / Windows, teniendo la base de datos en Informix / UNIX, esto en un ambiente cliente / servidor.

Sabemos que en un ambiente Cliente / Servidor se pueden utilizar otras alternativas de software sustituto del NewEra, como Centura o Power Builder, los cuales también nos ofrecen interfaz gráfica para clientes en Windows. Estos lenguajes incluyen la característica de acoplarse a Informix, Oracle y Sybase. Los costos de los productos anteriormente descritos se encuentran resumidos en la tabla 4.4.

Se decidió utilizar la base de datos de Informix OnLine Versión 7.1, con capacidad para 1 a 16 usuarios de desarrollo y de 128 a 200 usuarios de ejecución concurrente (Run Time), apoyados con la herramienta de Power Builder para lograr la interfaz gráfica en ambiente Windows (no se seleccionó el Informix NewEra por sus altos costos). Esto nos permitirá lograr las ventajas del sistema operativo Windows, además de poder utilizar la paquetería propia de este sistema operativo, como FoxPro, Office (Word, Excel, Power Point, etc), paquetería de sistema operativo DOS, y simultáneamente acceso a equipos

UNIX, con su paquetería correspondiente y manejando una base de datos poderosa y segura.

Producto	Precio en Dólares
Informix OnLine Desarrollo	\$ 16,613.00
Informix Run Time	\$ 61,444.00
Informix NewEra Desarrollo	\$ 5,619.00 (Precio por Usuario)
Informix NewEra Run Time	\$ 438.00 (Precio por Usuario)
Centura	
Centura para desarrollo (incluye actualización de 1 año)	\$ 5,995.00 (Precio por Usuario)
Centura Run Time	Incluye licencia ilimitada sin costo.
Power Builder	
Power Builder para desarrollo	\$ 2,995.00 (Precio por Usuario)
Póliza de Soporte	\$1,200.00 (opcional)
Power Builder Run Time	Incluye licencia ilimitada sin costo.

Tabla 4.4 Costos del manejador de bases de datos Informix y software de complemento

4.3.1.3 SOFTWARE DE PAQUETERÍA

Se accederá la paquetería instalada en la red desde las terminales o estaciones de trabajo, y con esto se liberará el espacio en disco que ocupa la instalación individual en cada máquina. Cabe destacar que la paquetería utilizada en la red se instalará una sola vez, ya que la característica principal de los paquetes que maneja como estándares la empresa es el acceso multiusuario, es decir, la capacidad de ser utilizados por varios usuarios a la vez.

Software de Conectividad Tiny Term

Para lograr una conectividad global via red o vía remota hacia sistemas Unix, la familia de software de conexión Tiny Term enfocada a oficinas y negocios de la Compañía Century Software, permite acceder aplicaciones y obtener información desde una oficina o mediante una laptop o incluso desde la comodidad del hogar.

Beneficios

- Conexión a cualquier sistema Unix
- Transferencia de archivos entre sistemas DOS / Windows y Sistemas Unix via la red o conexiones seriales mediante modems.
- Compartir recursos entre sistemas DOS / Windows y Sistemas Unix.
- Acceso a sistemas Unix a través de las emulaciones de terminal más comunes.

Características

- Compatible con Microsoft Windows 95 y con Microsoft Windows 3.11.
- Soporta las siguientes emulaciones: Wyse50, Wyse60, SCO, ANSI, IBM 3101, DEC, VT320, AT386, IBM3151, TV1950 y ANSI X3.64.
- Incluye los siguientes protocolos de transferencia de archivos: FTP y Modem.
- TCP/IP estándar para acceso a redes Unix.
- NFS (Network File System) permite compartir archivos del sistema remoto.

Costo negociado: Tiny Term para Windows y para DOS, Versión 3.2 en español para 50 usuarios \$3,150.00 USD menos 32 % de descuento.

Microsoft Office para Windows 95

Incluye las versiones a 32 bits para Windows 95 de Excel, Word, Power Point, licencia de Mail y el Schedule+. La versión del Office Profesional incluye además Access.

Especificaciones

- Computadora 80386 DX o superior (80486 recomendable).
- Sistema operativo Windows 95 o Windows NT 3.51.
- 8 MB de memoria RAM, 12 para profesional.
- Disco duro con 55 MB libres, 89 MB instalación completa.
- Unidad de 3.5" de alta densidad o CD ROM.
- Monitor VGA o superior.
- Microsoft Mouse o apuntador compatible.

Costo: Microsoft Office para Windows 95 a 32 bits en 3.5" \$555.25 USD menos 23 % de descuento.

Las ventajas que otorga una aplicación de 32 bits en un sistema operativo de 32 bits son muchas, pero las más notorias son que tienen aplicaciones más estables en su desempeño y, sobre todo, si la aplicación por alguna razón llegase a fallar, el sistema operativo es capaz de cerrar la aplicación sin que esto repercuta en ninguna otra aplicación ni en el sistema operativo. Estos programas son bastante más rápidos que sus predecesores de 16 bits.

McAfee Associates

Para tener protegida nuestra red de información contra daños ocasionados por virus informáticos se requerirá de un software antivirus como el proporcionado por McAfee Associates, el cual tiene las siguientes características:

- Detección y eliminación de virus para DOS, Windows y OS2.
- Protección completa contra virus conocidos o desconocidos en la memoria, drives locales y de red. CD-ROMs, floppies, sector maestro, tablas de partición y archivos.
- Tiempo Real en sistema de monitoreo, siendo el mejor y más efectivo rastreador de archivos.

- Interface con Windows haciendo su uso fácil y sencillo.
- Actualizaciones y soporte técnico durante la vigencia de la licencia.

Costo: Antivirus MacAfee Viruscan para Windows y DOS, 3.5", \$70.00 USD menos el 10% de descuento.

Elección de la base de datos adicional para usuarios

Frecuentemente, en todas las áreas que giran alrededor de la empresa se requiere un análisis adicional al que nos ofrece un Centro de Procesamiento de Información, a veces más detallado, como resúmenes o gráficas, o en general una exportación de datos para poder explotar la información con la especialización que requiera cada área. Por esta razón, se decidió adquirir una base de datos menor y adicional a la de Informix en Unix, más accesible a los usuarios sin conocimientos profundos de cómputo y que les permita con un curso de capacitación, poder realizar programas variados y obtener resultados adecuados a sus necesidades particulares.

Además, como se está implantando el soporte de paquetería administrativa en una plataforma de Windows, a los usuarios que requieran del manejo de información exportada de la base de datos de Informix en HP9000 a Windows en computadora personal se les colocará una herramienta adecuada mucho más accesible en su programación, además de que esta programación se realizará en su misma computadora personal, de esta manera se evita sobrecargar con tareas sencillas y de especialización a los servidores para Unix.

Para determinar que base de datos adicional se utilizará en Windows, se obtuvo un cuadro comparativo con precios de diferentes productos y proveedores, así como características principales y la opinión de profesionales que conocen estos productos, como se muestra en la tabla 4.5.

Producto	Precio USD	Puede crear ejecutables individuales	Soporte para ODBC/SQL	Opinión de profesionales
Acces para Windows 95 Microsoft	\$ 339.00	Si	Si/Si	Mejor elección por un ligero margen. Poderosa creación de formularios y herramientas de programación. Interfaz suave.
Approach 96 Lotus	\$ 105.00	No	Si/Si	Fácil creación de formularios y consultas. Excelentes herramientas de importación. Algunas inconsistencias de la interfaz.
Paradox 7 Borland	\$ 299.00	No	No/Si	Una herramienta efectiva para los usuarios de poder, pero no tan amistosa para los usuarios promedio. No es para los novatos.
FileMarker Pro 3.0 Claris Corp.	\$ 199.00	Si	No/No	Le falta una interfaz Windows, pero tiene opciones únicas para compartir y para red.

Tabla 4.5 Comparativo para seleccionar la base de datos adicional

Una forma práctica de seleccionar la base de datos adicional más adecuada consiste en determinar cuales son los 3 factores más importantes o de más peso estudiados

anteriormente, el cual lo ubicamos en la primer columna de la tabla 4.6, después colocamos en la segunda columna los otros dos factores más importantes y en una tercer columna aspectos adicionales. De los 3 factores colocados en la primer columna se selecciona cual es el más importante, una vez escogido se realiza lo mismo para los dos factores ubicados en la segunda columna del mismo renglón que se seleccionó primero, después se hace lo mismo para la tercer columna y el resultado lo determinamos en la cuarta columna.

Este método es aplicable cuando se cuenta con publicaciones o revistas en las cuales se muestra el resultado de pruebas estándares realizadas por laboratorios profesionales, como se muestra en la tabla 4.6.

Primer factor de importancia	Segundo factor de importancia	Otros Aspectos	Mejor Alternativa
Facilidad de uso	Características	Personalización	Microsoft Acces
		Programación	Microsoft Acces
	Precio	Personalización	Lotus Approach
		Programación	Microsoft Acces
Características	Facilidad de uso	Personalización	Microsoft Acces
		Programación	Microsoft Acces
	Precio	Personalización	Microsoft Acces
		Programación	Microsoft Acces
Precio	Facilidad de uso	Personalización	Lotus Approach
		Programación	Lotus Approach
	Características	Personalización	Microsoft Acces
		Programación	Microsoft Acces

Tabla 4.6 Elección de la base de datos adicional

El factor al que se le dió más peso fue la facilidad de uso, ya que es la principal razón para tener una base de datos adicional, posteriormente se revisaron las características, su precio y los aspectos de programación, por lo que la que seleccionó y se utilizará será Microsoft Acces. El costo de Access 2.0 Developers Tool Kit 3.5, Compilador y Run Time para Windows \$366.40 USD menos 22% de descuento.

4.3.1.4 PROGRAMAS DE APLICACIÓN PARA LA EMPRESA

Una de las partes más importantes referentes al software son los programas de aplicación que se utilizarán en la empresa, concretamente, si se trata de una aseguradora entonces se requerirá tener uno ó varios sistemas con la función de emitir, almacenar, administrar y contabilizar todos aquellos documentos que se generarán para poder llevar a cabo su operación comercial.

Cabe hacer notar lo indispensable de los programas de aplicación, ya que sin estos, aún cuando se tuviera instalado el software manejador de base de datos, red y equipos, no se tendría un producto de información real.

Para contar con programas de aplicación especiales para la empresa se tienen básicamente las siguientes alternativas:

1. Desarrollar estos sistemas con los programadores propios de la empresa
2. Solicitar a un despacho de programación el desarrollo de los sistemas de aplicación en base a los requerimientos especiales de la empresa.
3. Adquirir con un despacho de programación los sistemas básicos para operar, así como un contrato de mantenimiento de los mismos.
4. Adquirir con un despacho de programación los sistemas básicos para operar, así como un contrato de licencia para tener los programas fuentes y poder realizar modificaciones en los mismos, siempre y cuando sea sin fines de comercialización de los sistemas.

Selección de alternativa más conveniente

La alternativa 1 implica un tiempo de ejecución muy grande, debido a que el desarrollo de sistemas es relativamente lento, incluso basándonos en la experiencia de proveedores este proceso se puede llevar varios años; además de que resultaría una inversión cara para la empresa, debido a que estos sistemas se desarrollarían sin objeto de comercialización.

La alternativa 2 también implica un tiempo de ejecución muy grande, debido a que como se mencionó, el desarrollo de sistemas es lento.

La alternativa 3 es buena, pero siempre se estaría dependiendo del proveedor, además de que el costo a largo plazo del mantenimiento sería alto, dado el dinamismo de los sistemas.

Se seleccionó la alternativa 4, por tener las ventajas de poder iniciar operaciones en corto plazo utilizando los programas básicos del proveedor y aunque el costo de inversión inicial es más alto por adquirir licencia para modificar la programación fuente, a largo plazo resulta menos costoso, además de tener la ventaja de tener menos dependencia con el proveedor y más flexibilidad para ajustar los sistemas a la medida de la empresa.

Una condición para poder adquirir sistemas de aplicación, además de cumplir con las características de operación y resultados requeridos, es que éstos hayan sido diseñados especialmente para ejecutarse en el manejador de base de datos que se seleccionó, para nuestro caso, debe estar realizado para Informix.

Adquisición del sistema de aplicación

Se decidió adquirir con la empresa de desarrollo de software Creatividad e Integración en Computación un Sistema Integral de Administración de Seguros en el lenguaje de cuarta generación Informix 4GL, en el sistema operativo de cómputo Unix, conteniendo los subsistemas mostrados en la tabla 4.7:

No.	Subsistema	Importe (Dólares)
1	Registro y control de solicitudes de pólizas	2,500.00
2	Emisión e impresión de pólizas de seguro, incluyendo sus diversos ramos (autos, daños, vida, gastos médicos, etc).	8,000.00
3	Registro y aplicación de pagos	3,200.00
4	Registro, control y pago de siniestros	3,000.00
5	Comisiones de agentes	2,800.00
6	Registro de reaseguros	2,500.00
7	Cobranzas y administración de saldos	3,100.00
8	Contables y Administrativos	4,200.00
	TOTAL	29,300.00

Tabla 4.7 Cotización de un Sistema Integral de Administración de Seguros

El tiempo requerido para la entrega es de 1.5 meses a partir de que se proporcionen los parámetros o requerimientos especiales con los que operará la empresa, esto en etapas para cada uno de los subsistemas que se instalarán. Cabe mencionar que estos productos ya están elaborados y únicamente se adaptarán a las necesidades de la empresa.

Las especificaciones del producto se detallan en la tabla 4.8:

Concepto	Especificación
Base de datos y programación	Desarrollada en lenguaje de programación de cuarta generación Informix 4GL
Sistema Operativo	Unix
Interfase con el usuario	Gráfica con clientes en Windows
Número de usuarios	Sólo limitado por las licencias que se adquieran de Informix 4GL.
Software	Se proporcionarán los programas ejecutables y fuentes en Informix 4GL.
Software requerido para instalación	<ul style="list-style-type: none"> Manejador de bases de datos de cuarta generación Informix 4gl en su última versión, incluyendo Módulos de Compilación, SQL, Run Time, Standar Engine, Forms, Menus, etc. Emulador de terminales para computadoras personales o terminales que se requiera. Compilador Informix NewEra o Power Builder con interfase gráfica.
Manuales incluidos	Usuario, Técnico General y Técnico Detallado incluyendo catálogos de claves, procedimientos y tipos de datos utilizados, memorias de cálculo, reportes de salida, pantallas y demás información dentro del contexto del sistema.
Capacitaciones incluidas	Capacitación operativa a usuarios y Capacitación técnica a programadores y personal que administrará el sistema.
Garantía	Incluye póliza de garantía de 2 años en caso de fallas, para el caso de aquellos programas que no hayan sido alterados por personal de la empresa.
Ubicaciones	Sólo incluye la implantación en las oficinas generales de la empresa compradora.
Propiedad	El software es propiedad del autor, sin embargo, la empresa adquiere la licencia de uso ilimitado y con atributos de modificar los programas, siempre y cuando sea con objeto de uso particular y en ningún momento se utilicen para fines comerciales.

Tabla 4.8 Especificaciones del Sistema Integral de Administración de Seguros

De acuerdo a estadísticas manejadas en el estudio de factibilidad y ventas realizado por la empresa, los volúmenes de información que serán manejados ascienden a 22,032 para el ramo de Personas; 13,584 para el ramo de Daños y 37,332 para el ramo de Autos; haciendo un total de 72,948 registros distribuidos en los diferentes sistemas. En base a la experiencia del proveedor de los sistemas, se calculó que se manejarán bases de datos y aplicaciones que en conjunto ocupen aproximadamente 14.4 GBytes de espacio neto para almacenamiento de datos y programas, es decir, sin considerar aplicaciones temporales, desarrollo de más sistemas, futuros crecimientos u otros propósitos. Este volumen manejado no afecta el rendimiento de la base de datos, pero deberá ser un parámetro para la adquisición del hardware.

4.3.2 SELECCIÓN DE HARDWARE

Como un mecanismo para adquirir el equipo físico (hardware) la empresa efectúa un concurso, conocido con el nombre del proceso de licitación, en el cual participan diferentes empresas de prestigio en el campo de la computación, que cumplen con las características que la empresa solicita como requisitos básicos y cada una de ellas ofrece un presupuesto de costos, pólizas de garantías y soporte de mantenimiento, refacciones y tiempos de respuesta.

Las tres empresas principales, sobre las cuales se realizó la última etapa del proceso de selección fueron: Hewlett Packard, IBM y SUN. Con base en las consideraciones de cada uno de sus productos y a los estudios de software anteriores, se llegó a la conclusión de que los equipos con las mejores características son los que ofrece la compañía Hewlett Packard. Posteriormente se hablará de las especificaciones de estos equipos.

4.3.2.1 SERVIDORES

No hace mucho tiempo los servidores de red eran solamente sistemas 386 mejorados con tarjetas de interfaz de red (NIC por sus siglas en inglés: Network Interface Cards) y NetWare instalado. En una era donde el papel de los servidores era estar limitados a compartir unos cuantos archivos y una o dos impresoras láser costosas, esa clase de solución tenía sentido. Hoy en día, cuando aplicaciones como correo electrónico y productos de software para grupos se vuelven indispensables, las demandas en los servidores se están incrementando dramáticamente.

El mercado para los servidores también continúa diversificándose. Un servidor dedicado a procesar requerimientos de captura de órdenes de un departamento de 100 usuarios se verá muy diferente a uno que comparte archivos para un grupo de trabajo de 10 personas.

Procesadores

Una de las pocas constantes en la industria de la computación es el objetivo de realizar sistemas de cómputo más veloces. Existen varios lugares donde se puede aumentar la

velocidad del sistema, incluyendo la memoria, el procesador, en la conexión a los dispositivos periféricos o en los mismos periféricos los cuales pueden contener una memoria pequeña la cual retiene los datos enviados desde el sistema principal. Sin embargo, el lugar más productivo para aumentar la velocidad del sistema es utilizando un procesador más veloz. Para entender el funcionamiento de los procesadores se explicarán los siguientes conceptos:

Procesador CISC (Complex Instruction Set Computer)

Es una tecnología para diseño de chips que es fácil para programar y hace más eficiente el uso de la memoria. Cada instrucción efectúa una serie de operaciones dentro del procesador. Esto reduce el número de instrucciones requeridas para ejecutar un programa. Para las computadoras programadas en lenguaje ensamblador, con memoria baja y costosa, esta filosofía tiene sentido. Los procesadores más comunes siguen esta tecnología, incluyendo la familia Intel 80x86 y la serie Motorola 68000 (también conocida como 68K).

Los procesadores CISC fueron diseñados para ejecutar cada instrucción completa antes de empezar la siguiente instrucción, y cada instrucción se realiza en una serie de etapas, pasando el resultado de cada etapa a la siguiente. En un sistema ideal, cada instrucción completa requeriría sólo un ciclo de reloj, de hecho, ésta es la máxima velocidad posible para una máquina que ejecuta una instrucción por tiempo. En la realidad, hay instrucciones que pueden requerir más de un ciclo de reloj por etapa.

Los cambios en la tecnología de software y hardware forzaron a una reexaminación de CISC. Los avances en la tecnología de semiconductores empezaron a reducir las diferencias de velocidad entre la memoria principal y los circuitos procesadores; como la velocidad de la memoria se incrementó y los lenguajes de alto nivel desplazan al lenguaje ensamblador, éstas fueron las razones principales para que la tecnología CISC empezará a desaparecer. Una secuencia simple de instrucciones produce el mismo resultado que una secuencia de instrucciones complejas, pero puede ser implementada con un diseño de hardware más simple y más rápido. El resultado fue la tecnología de procesadores RISC.

Procesador RISC (Reduced Instruction Set Computer)

Permite completar más instrucciones en un ciclo, de forma que se puedan procesar varias instrucciones al mismo tiempo. Las etapas necesarias para procesar una instrucción en el procesador CISC son las mismas que en el procesador RISC, con la diferencia de que en este último se pueden realizar en paralelo. Tan rápido como una etapa es procesada, se pasa el resultado a la siguiente etapa y se empieza a trabajar con otra instrucción. Por lo cual cada instrucción requiere de un ciclo de reloj por cada etapa. De esta forma, CISC trata de reducir el número de instrucciones por programa y RISC trata de reducir los ciclos por instrucción.

Los procesadores diseñados con tecnología RISC alcanzan de 2 a 4 veces un mejor desempeño que los procesadores CISC, utilizando una tecnología comparable en semiconductores y la misma razón de reloj. Concluyendo, la tecnología RISC es una

evolución en arquitectura de computadoras que enfatiza en la velocidad y beneficio/costo, por lo que se estima continuará creciendo en los próximos años.

Familia de servidores HP9000 con tecnología RISC

Los servidores Hewlett-Packard son sorprendentemente fáciles de instalar e incluyen suficiente documentación y excelente información sobre su configuración para poder obtener un óptimo desempeño. Todos los aspectos de los sistemas de Hewlett-Packard vienen bien integrados.

A nivel departamental, Compaq y Hewlett-Packard son los mejores, juntos con Digital. Estas tres unidades obtuvieron sorprendentes resultados de desempeño en pruebas NetBench de evaluación comparativa.

Para responder a la gran variedad de necesidades de cómputo en ambientes comerciales y técnicos, la familia de servidores HP9000 incluye desde equipo de escritorio hasta equipos para centros de procesamientos de datos, con niveles de precio/rendimiento y facilidad de crecimiento sobresalientes.

Todos los servidores HP9000 son complementados con una variedad completa de periféricos HP de alta calidad, redes basadas en estándares de la industria, un rico grupo de herramientas para el desarrollo de aplicaciones, soluciones de alto rendimiento para la administración de base de datos y avanzados productos para la integración de estaciones de trabajo.

Servidores HP 9000 Clase-K

Dentro de los modelos de servidores HP existe un modelo que se adapta de manera significativa a las necesidades de requerimientos de recursos de la empresa, este servidor es el HP 9000 Clase-K del cual se describirán sus características más sobresalientes.

Descripción del producto

Con su diseño de tecnología de punta, el Servidor HP 9000 Clase K es un sistema poderoso y altamente expandible que representa una sólida implementación de multiprocesamiento simétrico (SMP).

Ofrece un rendimiento de rango medio sin precedentes y valor perdurable el servidor HP9000 Clase K se basa en lo más reciente de la tecnología HP PA-RISC (Arquitectura de Precisión RISC). Es un producto económico, modular, de fácil crecimiento y confiable, que brinda un alto rendimiento en ambientes comerciales y técnicos. Los servidores de rango medio Clase K proveen un rendimiento sin igual, facilidad de crecimiento y protección a la inversión en el presente y en el futuro.

Características principales

- Multiprocesamiento simétrico de hasta cuatro procesadores
- Nuevo CPU de alto poder PA-RISC 7200 a 100 y 120 Mhz con unidad de punto flotante integrada.
- Caché de instrucciones/datos de un solo nivel, a la total velocidad del procesador, y con capacidades de 256 x 256 KB y 1 x 1 MB
- Multicanal de entrada/salida ideal para manejo de discos en espejo
- Diseño único del gabinete de sistema con variedad de formas de crecimiento.
- Hasta 2 GB de memoria con verificación y corrección de errores hasta con 32 ranuras para memoria.
- Canal de disco Fast/Wide Diferencial SCSI-2 de 20 MB/s
- Hasta 8.3 TB de capacidad total en disco con gabinetes de expansión opcionales.
- Unidad de CD-ROM integrada
- Hasta 288 MB/s de rendimiento de Entrada/Salida.
- Sistema de Archivos mapeado en memoria optimizado para aplicaciones intensivas de entrada/salida con administradores de bases de datos relacionales.
- Fuente de poder auto ajustable de 100-240 V
- Diseño de alto poder con sistema de enfriamiento por aire
- Precarga del sistema operativo Unix para HP (HP-UX) y otros productos de software.
- Soporte para más de 10,000 aplicaciones para soluciones empresariales, comerciales y técnicas.

Construido para la rapidez, el diseño del servidor HP9000 Clase K produce un excelente desempeño global del sistema y capacidades opcionales de redes de alta velocidad.

Ambiente UNIX de clase empresarial. Para complementar el diseño arquitectónico de la clase K, HP continua la tradición de proveer el ambiente operativo comercial más robusto. El sistema operativo HP-UX de HP, el ambiente operativo UNIX de clase empresarial, ofrece más de 10,000 aplicaciones cliente/servidor desarrolladas por los mejores proveedores de software de la industria.

Funciones de HP-UX para Internet. Además de las funciones de clase empresarial, el sistema operativo HP-UX provee también un rico ambiente listo de Internet con funcionalidades tales como: servicios para correo electrónico, acceso remoto, función de servidor de Internet, así como servicios para configuración de clientes. Con la adición opcional de servicios de "world wide web" y soluciones de búsqueda (browsers), el servidor clase K representa una solución muy poderosa para Internet.

Mayor confiabilidad y disponibilidad. El servidor clase K incorpora una serie de características para reforzar su liderazgo en la industria en lo concerniente a disponibilidad y confiabilidad del sistema. En configuraciones con múltiples CPU's, el servidor automáticamente se reiniciará y desconfigurará a un CPU que presente fallas.

Lo último en crecimiento. La solución de un gabinete de sistema único y la amplitud de expansión del servidor HP9000 clase K se traduce en operaciones de crecimiento muy sencillas. El máximo de la facilidad y conveniencia en los servidores clase K se logra con la opción de configuración K420, la cual representa el modelo distintivo de esta familia. Cualquier producto adicional puede instalarse fácilmente y funcionar de inmediato. El

servidor HP9000 K420 puede alcanzar lo máximo en CPU's, expansión máxima de memoria y de entrada/salida sin tener que deshacerse de uno de estos elementos para sustituirlo por otro, como es comunmente el caso de otras plataformas.

Para cubrir las necesidades de los usuarios y para almacenar la base de datos de la empresa, así como para el desarrollo de aplicaciones bajo ambiente UNIX se recomienda que los servidores RISC cuenten con las siguientes características:

- Servidor HP 9000 clase K, Modelo K420.
- Sistema Operativo HP-UX versión 10.10.
- Disco Duro con capacidad de 30 Gb.
- Soporte en disco duro de hasta 156 Gb.
- Procesador Superescalar con Tecnología RISC.
- 126 Mb de memoria RAM expandible a 512 Mb.
- Desempeño estimado de 80 a 230 tps (transacciones por segundo).
- 8 puertos RS232.

Además de los servidores HP9000, para soportar las aplicaciones Windows, así como herramientas de desarrollo se utilizarán servidores Pentium.

Servidor Pentium

Diseñado como un servidor de redes de alto nivel, el Acer Altos 9000 es una opción ideal para compañías con demandas de procesamiento elevadas de más de 75 usuarios en línea. Además este servidor viene precargado con el sistema operativo Microsoft Windows NT Server.

Las características principales de los servidores Acer Altos 9000 planeado para ser utilizado como servidor de red para las aplicaciones Windows son las siguientes:

Aceraltos 9000

- Modelo ACER Altos 9000 con procesador Pentium
- Velocidad de 200 Mhz
- Crecimiento hasta doble Pentium Pro a 200 Mhz
- 64 Mb en memoria RAM expandible a 384 Mb
- Memoria caché de 512 KB
- Monitor color UVGA de 14 "
- Capacidad de disco duro de 4.0 Gb a 8.0 Gb
- CD-ROM SCSI de alta velocidad
- Gabinete tipo torre
- 2 puertos seriales y un paralelo
- Floppy de 3.5" de 1.44 MB
- 2 slots EISA, 4 PCI y uno EISA/PCI
- Tarjeta de video PCI de 1 MB
- Tarjeta de red PCI TP
- Fuente de poder de 350 Watts
- 3 años de garantía

4.3.2.2 ESTACIONES DE TRABAJO

Para seleccionar las estaciones de trabajo se realizó un comparativo de características de los equipos en donde se engloba la tecnología y posteriormente se realizó una matriz de decisión con los criterios más importantes tanto de los equipos como del servicio de los proveedores. Como se muestra en la Tablas 4.9 y 4.10

Característica	Acer	IBM	Hewlett Packard	Lanix	Compaq
Procesador	Pentium	Pentium	Pentium	Pentium	Pentium
Velocidad (MHz)	200	133	166	150	166
Memoria RAM (MB)	32	16	32	16	16
Disco Duro (GB)	3.2	2.5	2.5	1.6	2.5
Precio (dólares)	1,906.00	1,950.00	1,846.00	1,775.00	1,810.00

Tabla 4.9 Características para evaluar tecnología de estaciones de trabajo

Criterio de Decisión	Peso Asignado	Acer	IBM	Hewlett Packard	Lanix	Compaq
Costo	0.20	7 1.4	8 1.6	8 1.6	9 1.8	8 1.6
Tecnología	0.15	9 1.35	9 1.35	9 1.35	8 1.2	9 1.35
Desempeño	0.20	7 1.4	8 1.6	8 1.6	6 1.2	8 1.6
Servicio y confiabilidad del fabricante	0.20	6 1.2	8 1.6	9 1.8	6 1.2	8 1.6
Facilidad de instalación y operación	0.10	8 0.8	7 0.7	8 0.8	8 0.8	8 0.8
Expandibilidad y escalabilidad	0.15	8 1.2	8 1.2	8 1.2	7 1.05	8 1.2
Calificación ponderada		7.35	8.05	8.35	7.25	8.15

Tabla 4.10 Matriz de decisión para seleccionar estaciones de trabajo

Como podemos observar se obtuvieron mayores calificaciones para los equipos de Hewlett Packard, además de tener la ventaja de manejar esta marca también para los servidores Unix de la red.

Por lo cual las estaciones de trabajo serán computadoras personales de la marca Hewlett Packard, se seleccionó el modelo Vectra VE. Las HP Vectra VE ofrecen una máquina de gráficos de 64 bits que utilizan sólo 1 Mb de memoria de video, de manera que corriendo bajo Windows 95 puede ser dos PC's en una, con HP Dynamic Video se puede conmutar rápidamente de 1Mb de memoria de video para aplicaciones basadas en texto a 2 Mb para aplicaciones con uso intensivo de gráficos, eliminando la necesidad de una costosa actualización de video.

También cuenta con teclado HP Windows 95, este teclado permite encender la PC, apagarla y efectuar funciones especiales de Windows 95 con una sola tecla. También viene con HP-Off, que proteje los archivos abiertos, cierra aplicaciones abiertas y

mantiene la integridad de Windows 95 cuando apaga la PC con el botón de alimentación.

Además, dado que estos equipos cuentan con ranuras extras se pueden instalar fácilmente accesorios compatibles como CD-ROM, unidades de respaldo de cinta y adaptadores de red.

Las HP Vectra VE están fabricadas con los estándares de calidad y confiabilidad de HP, han sido rigurosamente probadas y están respaldadas por el servicio y soporte de esta empresa. Características:

- Procesador Intel Pentium a 166 Mhz.
- Con 32 Mb en memoria RAM expandible a 192 Mb mediante 6 ranuras SIM.
- Un Mb de memoria principal reservada para uso de video.
- Una unidad de disco flexible de 1.44 Mb, 3.5 plgs.
- Disco duro de 2.5 Gb.
- Monitor a color SVGA de 14".

Los componentes de la estación de trabajo se pueden observar en la figura 4.1 que se muestra en la página siguiente.

4.3.2.3 IMPRESORAS DE RED

Unas cuantas impresoras compartidas en red colocadas en forma estratégica pueden ahorrar a la empresa una gran cantidad de dinero. El promedio de usuarios sólo imprime una docena de páginas en un día de 8 horas, lo cual significa que la impresora laser personal permanece inactiva por 7 horas y 57 minutos, más o menos.

Hewlett Packard tiene tres líneas de impresoras laser que cumplen los criterios de selección de impresoras para red. Al nivel más alto esta la HP Laserjet 5Si MX a 24 ppm (páginas por minuto) que define el estándar para una impresora de red con gran capacidad. En el nivel medio está la HP LaserJet 4MV, una impresora a 16 ppm que fue introducida hace dos años pero que aún tiene una posición competitiva. Siguiéndolas está la HP LaserJet 5M que tiene una velocidad de 12 ppm. Las tres impresoras tienen una gran cantidad de importantes características en común. Todas tienen una resolución de 600 puntos por pulgada.

Para cubrir las necesidades de impresión vía red se pretenden instalar 2 impresoras modelo HP LaserJet 5Si MX que tiene una capacidad de impresión de 24 páginas por minuto, así como 2 impresoras de matriz de puntos IBM modelos 6400-012 con una velocidad de 1200 líneas por minuto, colocadas en el centro de procesamiento de información, además 8 impresoras LaserJet 4MV con capacidad de 16 páginas por minuto instaladas 2 en cada uno de los pisos.

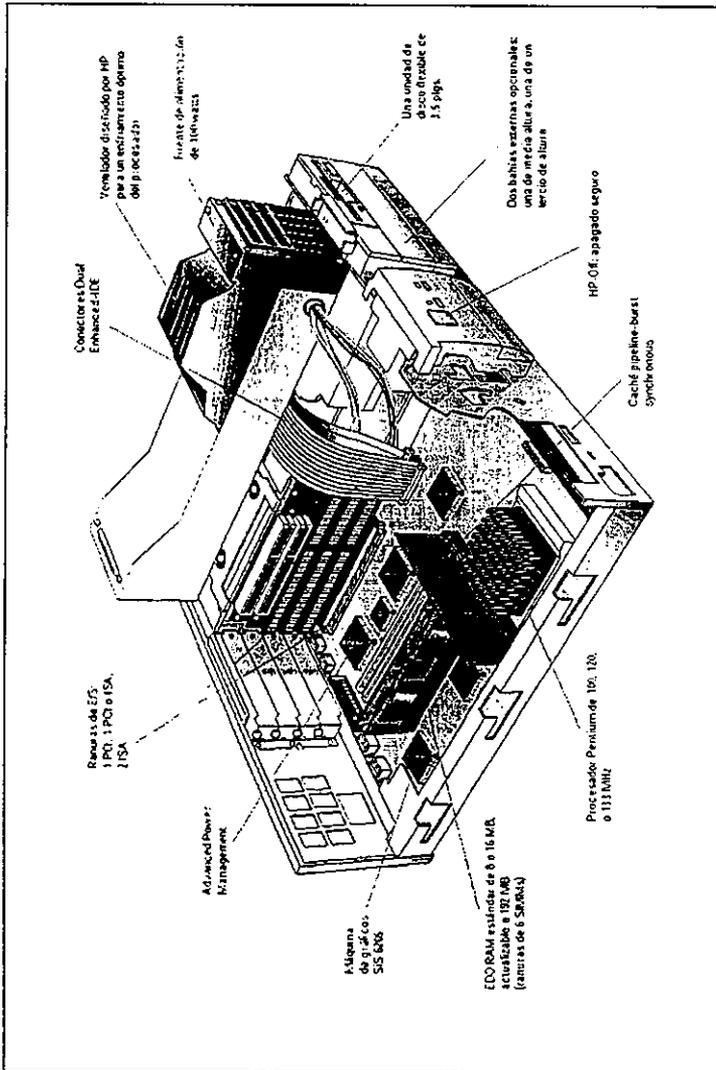


Fig. 4.1 Componentes de estación de trabajo HP Vectra VE

4.3.3 ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para lograr conjuntar los recursos humanos con la tecnología adquirida en equipos y sistemas, es necesario realizar adecuadamente la labor de administración dentro del centro de procesamiento de información, para lo cual se explicará la distribución de personal, puestos, funciones administrativas y técnicas, estructura organizacional, contratación y capacitación, de tal manera que se pueda formar la estructura del personal del área informática.

4.3.3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En este caso, la estructura organizacional del área de informática fue designada por la empresa como una subdirección y se detalla en el organigrama presentado en la figura 4.2, en donde se puede apreciar la jerarquía de puestos. La descripción de puestos y funciones de cada puesto se detallará en los siguientes apartados.

4.3.3.2 PUESTOS Y FUNCIONES

A continuación se describen las funciones principales que llevarán a cabo cada uno de los empleados que ocupen un puesto en la subdirección de informática:

Subdirector de Informática.

Será la persona encargada de administrar los recursos informáticos para toda la empresa, dando apoyo a las distintas direcciones de área en todo lo relacionado con el desarrollo e implantación de sistemas de información integrales para la solución de sus propios problemas.

Gerente de Proyectos de Sistemas

Será la persona encargada de la implantación de proyectos administrativos y de sistemas en la empresa, así como también será responsable en parte de la administración del centro de procesamiento de información cuando se encuentre ausente el subdirector de informática.

Gerente de Soporte Técnico

Será la persona encargada de la supervisión de las operaciones en el centro de procesamiento de información y en toda la red, así como también será responsable en parte de la administración de la misma cuando se encuentre ausente el subdirector de informática.

Líder de Proyectos en Desarrollo de Sistemas

Responsable del análisis, diseño y desarrollo de nuevos sistemas, así como supervisar la operación y mantenimiento de los sistemas en producción. También desarrollará planes de trabajo para los Programadores Analistas.

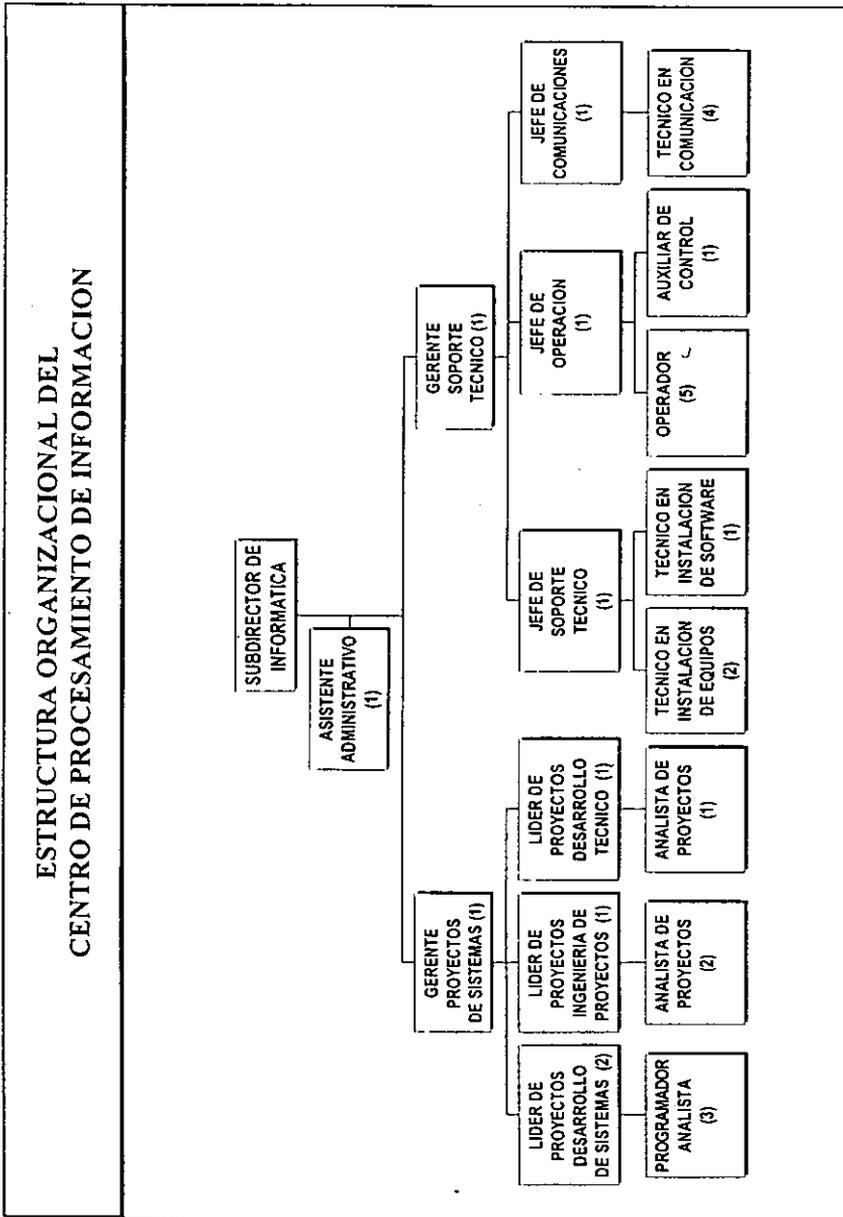


Fig. 4.2 Estructura Organizacional del Centro de Procesamiento de Información

Lider de Proyectos en Ingeniería de Sistemas

Responsable de la coordinación e implantación de nuevos sistemas, incluyendo planeación, capacitación, coordinación con áreas involucradas, desarrollo de procesos, cálculo de cargas de trabajo y labor de seguimiento en la implantación. También desarrollará planes de trabajo para los Técnicos Analistas.

Lider de Proyectos en Desarrollo Técnico

Responsable del correcto desempeño de las áreas de informática, debe auditar las operaciones realizadas, relaciones entre áreas, puntos de oportunidad y todo lo referente al aumento de la eficiencia de la Subdirección de Informática.

Jefe de Soporte Técnico.

Es responsable de la instalación, puesta en marcha, mantenimiento y disponibilidad continua del software requerido para el funcionamiento de las computadoras y paquetes de apoyo para el desarrollo de sistemas.

Jefe de Operaciones

Es responsable de la operación del centro de cómputo y de cubrir los requerimientos específicos de servicio a todas las áreas de la empresa.

Jefe de Comunicaciones

Es responsable de coordinar la instalación y cambios físicos de equipo de cómputo, líneas de comunicación y terminales, garantizando que reúnan los requerimientos confiables de seguridad para evitar accidentes o fallas constantes.

Analista de Proyectos

Analizará, diseñará y documentará los diversos sistemas de información y administrativos, además se encargará de levantar información con los usuarios para elaborar métodos y procedimientos.

Programador Analista

Llevará a cabo la programación de módulos y submódulos de los diversos diseños realizados por el jefe del departamento o el Lider de Proyectos de Desarrollo de Sistemas.

Técnico en Instalación de Equipos

Es responsable de cumplir con los planes de instalación de equipo y medidas de seguridad delegados por el Jefe de Soporte Técnico a cargo del área.

Técnico en Instalación de Software

Responsable de la instalación, prueba y puesta en marcha del sistema operativo del computador y paquetes de apoyo en calidad de servicio.

Técnico en Comunicaciones

Es responsable de mantener en línea los servicios de la red en función de los horarios establecidos para cada tipo de servicio.

Operador

Es responsable de mantener activos los servicios del computador central y operar los sistemas de acuerdo a una matriz de procesos.

Auxiliar de Control

Es responsable del control de calidad, registro histórico de procesos y de la preparación y distribución de resultados a las distintas áreas usuarias. Debe verificar que los resultados de los procesos reúnan los niveles de calidad, orden, presentación y veracidad.

Auxiliar Administrativo

Además de fungir como auxiliar del Subdirector de Informática, es responsable de todas aquellas labores de soporte administrativo que requiera la Subdirección de Informática, como trámites de recursos humanos, controles de gastos, solicitud de suministros para el área de informática, etc.

El número de personas que laborarán en cada uno de los puestos descritos se explica en el apartado siguiente.

4.3.3.3 NUMERO DE PERSONAL POR PUESTO

Las actividades en esta subdirección deben estar correctamente asignadas a un responsable, por tal motivo, debe establecerse una jerarquía de puestos bien definida, así como la cantidad de personal que será requerida para efectuar sin carga excesiva de trabajo las labores de la dirección.

A continuación se muestra la tabla 4.11 donde se observa la lista de puestos y el número de personas por cada puesto.

Nombre del puesto	Personas	Observaciones
Subdirector de Informática	1	
Gerente de Proyectos de Sistemas	1	
Gerente de Soporte Técnico	1	
Jefe de Soporte Técnico	1	
Jefe de Operación	1	
Jefe de Comunicaciones	1	
Líder de Proyectos en Desarrollo de Sistemas	2	
Líder de Proyectos en Ingeniería de Sistemas	1	
Líder de Proyectos en Desarrollo Técnico	1	
Programador Analista	3	
Analista de Proyectos	3	
Técnico en Instalación de Equipos	2	
Técnico en Instalación de Software	1	
Técnico en Comunicaciones	4	2 turnos (2 en matutino y 2 en vespertino)
Operador	5	3 turnos (2 en matutino, 2 en vespertino y 1 en nocturno)
Auxiliar de Control	1	
Asistente Administrativo	1	
TOTAL	30	

Tabla 4.11 Número de personas por puesto.

La cantidad de personal depende de los volúmenes de información y en ciertos casos, para aumentar la productividad, no se recomienda personal de tiempo completo, más bien horas efectivas, como en Operadores: 2 en el turno matutino, 2 en el turno vespertino y 1 en el turno nocturno; y en Comunicaciones: 2 en el turno matutino y 1 en el turno vespertino, siendo el horario matutino de las 7:00 a las 14:30 hrs, el horario vespertino de las 14:30 a las 22:00 hrs y el horario nocturno de las 22:00 a las 5:30 hrs.

4.3.3.4 SELECCIÓN DE CANDIDATOS Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Debido a que generalmente el personal egresado de las universidades y escuelas técnicas dista mucho de estar preparado de acuerdo con las verdaderas necesidades del medio, es necesario que a los recién egresados se les someta a un período exhaustivo de capacitación.

Por lo que en coordinación con el Área de Recursos Humanos deberá hacerse un plan riguroso de contratación, colocando los siguientes puntos:

- Perfiles de puestos
- Funciones de cada puesto
- Criterios de selección
- Número de vacantes por puesto
- Experiencia (si se requiere)
- Tipos de exámenes que se aplicarán
- Fecha calculada en que se tendrá contratado el personal (sin incluir capacitación)

Cabe hacer notar que para el caso de contratar a personal con experiencia, se le deberán realizar exámenes minuciosos para comprobar si efectivamente cuenta con los conocimientos que menciona, debido a que por el detalle en la labor que se realiza en el ámbito de la informática, no son suficientes las entrevistas realizadas para comprobar un conocimiento adecuado.

4.3.3.5 CAPACITACIÓN

Para llevar a cabo la capacitación del personal que ocupará puestos en la Subdirección de Informática se requerirá el apoyo del Área de Capacitación de Recursos Humanos de la empresa.

El procedimiento que se llevará a cabo en coordinación con las áreas de Desarrollo Técnico y Capacitación de Recursos Humanos será la elaboración de una Cédula de Capacitación por persona, que consiste en formar una matriz en la que se colocan los puntos en los cuales, por el puesto que desempeñará la persona, se necesita tener conocimiento y experiencia. Como en la labor de la contratación se realiza un proceso de selección para verificar el personal idóneo que cumple con la mayoría de los conocimientos requeridos, en la Cédula de Capacitación muchos de los temas a capacitar probablemente ya estén cubiertos, por lo que se deberá de especificar en cuales se requiere capacitación, a que nivel, instructores, fechas, horario y lugares de los

cursos, y en general, toda la información necesaria para que por persona se tenga la preparación adecuada.

Una vez que se lleve a cabo la capacitación, el personal de Desarrollo Técnico deberá realizar seguimiento de que los conocimientos proporcionados al capacitado realmente sean aplicados, con objeto de mejorar el proceso de aprendizaje y poder detectar puntos faltantes o que requieran un reforzamiento.

Deberá considerarse una capacitación interactiva ofreciendo a los capacitados cursos en línea con la computadora, con alcances de una simulación de los procesos más importantes de cualquier aplicación y así poder interactuar con los ejercicios del curso repitiéndolos en la aplicación original. Finalmente, esto reduce tiempo y gastos de aprendizaje.

4.3.4 LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

En esta parte se determina la localización del centro de procesamiento de información dentro de las instalaciones de la empresa, así como la distribución de las áreas que lo integran; posteriormente se ubicarán los sistemas de protección de las instalaciones, del equipo y de los recursos humanos. Cabe señalar que no se efectúa un estudio de localización para determinar en que parte de la ciudad se puede ubicar la empresa, dado que esto se definió en el planteamiento, indicándose el edificio en donde residirá.

4.3.4.1 LOCALIZACIÓN

Los principales factores que se analizaron para determinar la ubicación del centro de procesamiento de información son los siguientes:

1. El área que se selecciono en el primer piso es independiente de otras áreas que cuentan con demasiado tránsito, presencia de personal ajeno a la empresa o ambas cosas.
2. Existe la facilidad para instalar los equipos de apoyo necesario para el equipo sin tener que abarcar grandes extensiones de área.
3. Esta área se encuentra libre de riesgos de inundación, ya que no esta afectada por instalaciones hidráulicas directamente en los pisos superiores.
4. Se considero que para la construcción del centro fuera diseñado con materiales no inflamables para evitar los riesgos de incendios.
5. Se tomo en consideración que el área seleccionada sea de fácil acceso y que a la vez sean de rápida evacuación en caso de siniestro.
6. Además el espacio seleccionado no se encuentra expuesto directamente a la luz solar y evita que existan sobrecalentamientos en épocas calurosas.
7. Otro de los factores importantes para seleccionar el área de procesamiento, es la posible expansión de la empresa así como el crecimiento de la demanda de los servicios de cómputo.

Empleando el método de promedios ponderados explicado en el capítulo 2 se realizó la siguiente tabla para elegir el lugar óptimo de la ubicación del centro de procesamiento de información, ejemplificada en la Tabla 4.12:

Criterio de Decisión	Peso Asignado	Planta baja	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4
Presencia de personal ajeno a la empresa	0.08	1 0.8	8 0.64	4 0.32	4 0.32	4 0.32
Servicios necesarios	0.05	10 0.5	10 0.5	10 0.5	10 0.5	10 0.5
Riesgo de inundación	0.25	4 1	10 2.5	10 2.5	10 2.5	10 2.5
Riesgo de incendio	0.10	10 1	8 0.8	6 0.6	5 0.5	4 0.4
Facilidades de acceso y evacuación	0.12	10 1.2	8 0.96	6 0.72	4 0.48	2 0.24
Seguridad y vigilancia	0.15	10 1.5	8 1.2	6 0.9	6 0.9	6 0.9
Exposición directa al sol	0.05	10 0.5	10 0.5	8 0.4	8 0.4	5 0.25
Espacio suficiente para posible expansión	0.20	0 0	10 2	6 1.2	6 1.2	6 1.2
Calificación Ponderada		6.5	9.1	7.14	6.8	6.31

Tabla 4.12 Promedios ponderados para determinar ubicación de las instalaciones en el edificio

En base a este análisis concluimos que la opción más viable para ubicar el centro de procesamiento de información es el piso 1 debido a que cumple con las características necesarias de ubicación.

4.3.4.2 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS, EQUIPOS Y PERSONAL

Después de haber evaluado el espacio físico, se procedió a continuación a efectuar la distribución de áreas y personal que componen la estructura organizacional de la Subdirección de Informática, lo cual se muestra en el plano No.1. En éste además se describe la ubicación de equipos como son: estaciones de trabajo, servidores, circuito cerrado de televisión y control de acceso, que se describirán más adelante.

La ubicación se realizó considerando los siguientes puntos:

- Bodega separada del área de equipos principales, para evitar el flujo de carga y descarga y evitar el riesgo de incendio debido al almacenamiento de papel.
- Mesa de control fuera del área de seguridad, para evitar el acceso de personas ajenas al centro de procesamiento de información.
- Acceso a dos de las escaleras del edificio (principal y de emergencia).
- Equipos de comunicación cercanos al área de administración de la red.
- Espacio suficiente entre cada área, considerando futuras ampliaciones hasta del 50% de equipos y/o personal.
- Control y seguridad en el acceso al área de equipos.

4.3.4.3 PLANO ARQUITECTÓNICO

Siendo base la distribución de equipo y personal para la especificación de obra civil se procede a exponer el plano arquitectónico del centro de procesamiento de información. En éste se detallan las características más relevantes del lugar, como son: tipo de muros, techos y pisos. Esto se puede observar en el plano No. 2.

4.3.5 SELECCIÓN DE RED DE COMUNICACIONES

La demanda de redes en las empresas ha crecido en México, el cambio tecnológico en esta área ha sido drástico y ha hecho que las empresas requieran cada vez más este tipo de tecnología. Dada la importancia en la selección de la red de comunicaciones que se utilizará, en los puntos siguientes se describen sus características a detalle.

4.3.5.1 ARQUITECTURA DE LA RED: PROTOCOLO, TOPOLOGÍAS, TARJETAS, CABLEADO Y HARDWARE.

Selección de la topología

Para elegir la topología de la red se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- a) El protocolo de comunicación física que manejará la red.
- b) La flexibilidad para agregar o quitar nodos, y que éste no afecte la funcionalidad.
- c) Agilizar el flujo de información.

Topología Física: la topología física propuesta conforme a la distribución que tendrán los equipos dentro del edificio, así como para hacer más sencilla la instalación de nuevos nodos, es una topología de estrella.

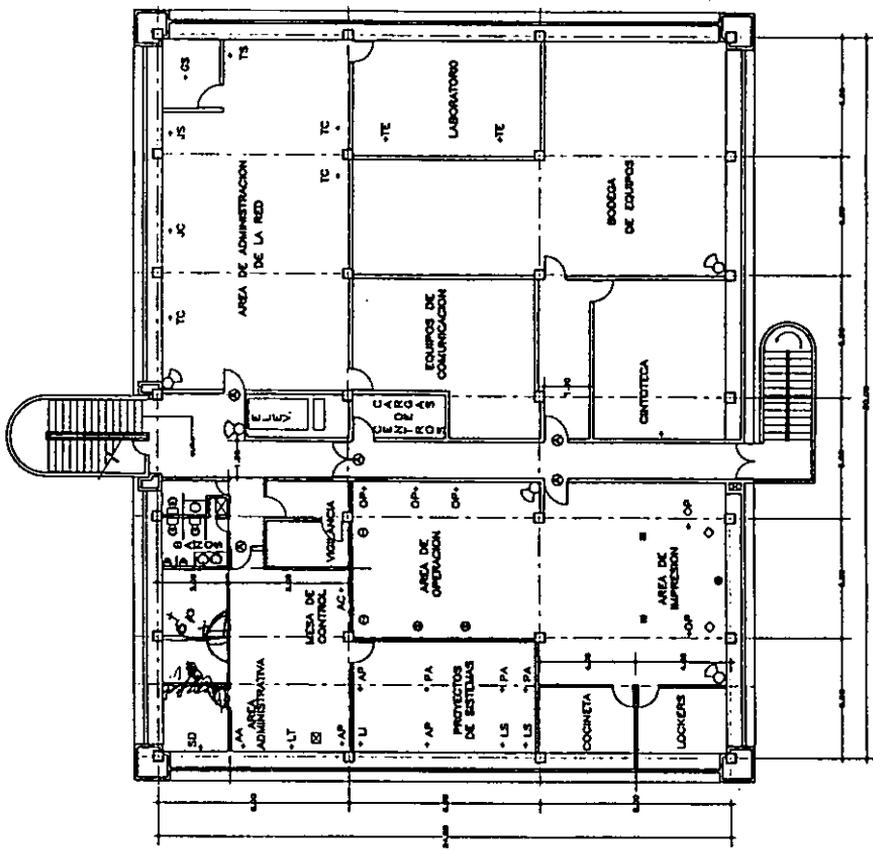
Topología Lógica: la topología lógica que tendrá la red será de tipo bus de acuerdo a como estarán conectados y distribuidos los equipos y de acuerdo a que el tipo de red es una red Ethernet.

Medio de comunicación de la red

El medio de comunicación alámbrico en las redes de área local ocupa el 5% del total del costo de la inversión, y genera el 70% de las fallas en una red. Por esta razón, es de suma importancia utilizar técnicas adecuadas como el cableado estructurado, cableado redundante, utilización de backbones, etc.

- ABREVIATURAS**
- AA ASISTENTE ADMINISTRATIVO (1)
 - AC AUXILIAR DE CONTROL (1)
 - AP ANALISTA DE PROYECTOS (3)
 - CP GERENTE DE PROYECTOS (1)
 - CS GERENTE DE SOPORTE TECNICO (1)
 - JC JEFE DE COMUNICACIONES (1)
 - JO JEFE DE OPERACION (1)
 - JS JEFE DE SOPORTE TECNICO (1)
 - LI LIDER DE PROYECTOS EN INGENIERIA (1)
 - LS LIDER DE PROYECTOS (2)
 - LT LIDER DE PROYECTOS DESARROLLO TECNICO (1)
 - OP OPERADOR (4)
 - PA PROGRAMADOR ANALISTA (3)
 - SD SUBDIRECTOR (2)
 - TC TECNICO EN COMUNICACIONES (3)
 - TE TECNICO EN INSTALACION DE EQUIPOS (2)
 - TS TECNICO EN INSTALACION DE SOFTWARE (1)

- SIMBOLOGIA:**
- ⊗ SERVIDOR RISC (2)
 - ⊗ SERVIDOR PENTIUM (2)
 - + ESTACIONES DE TRABAJO (28)
 - IMPRESORA LASER (2)
 - IMPRESORA DE MATRIZ DE PUNTOS (2)
 - DESAPLACADORA (1)
 - ⊗ FAX (1)
 - ⊗ CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (5)
 - ⊗ CONTROL DE ACCESO (5)
 - ⊗ COPIADORA (1)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

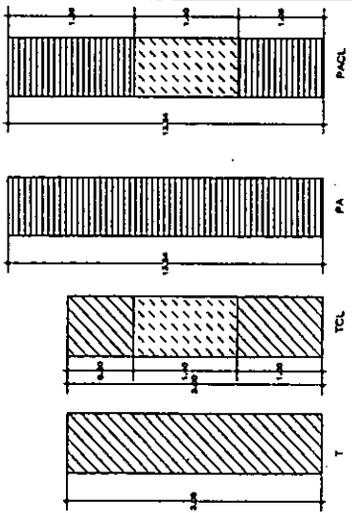
DISTRIBUCION DE AREAS, CENTRO DE PROCESAMIENTO EQUIPOS Y PERSONAL DE INFORMACION	
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE PROCESAMIENTO EQUIPOS Y PERSONAL DE INFORMACION	1
1:100	1

ABREVIATURAS

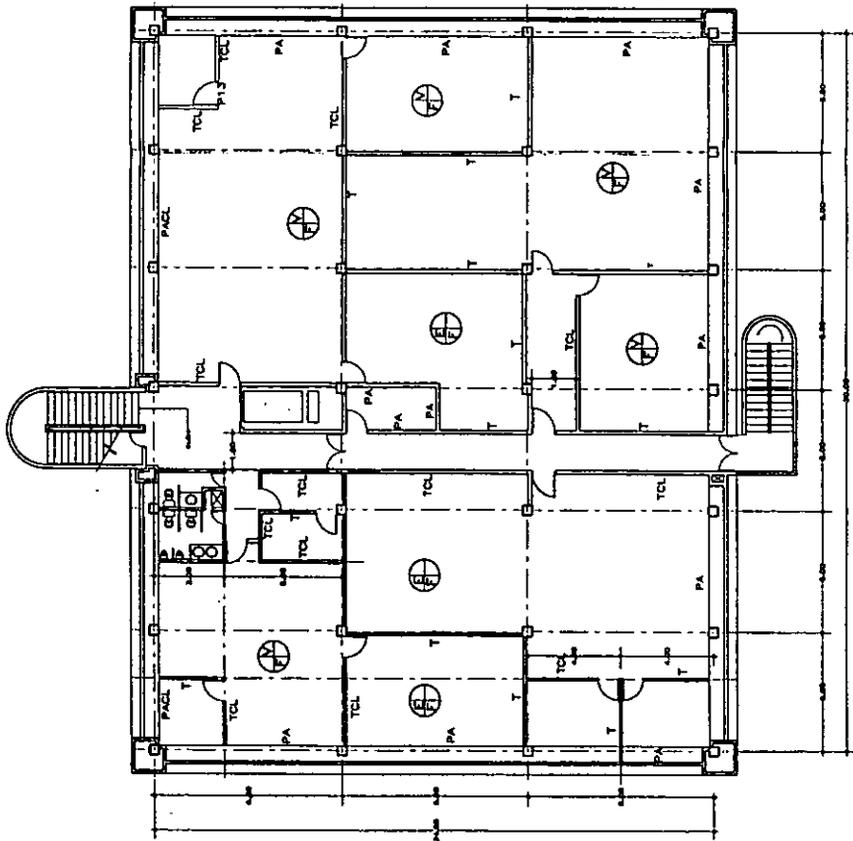
- T PARED DE TABLAROCA
- TCL PARED DE TABLAROCA Y CRISTAL
- PA PARED DE PANEL CONVITEC
- PACL PARED DE PANEL CONVITEC Y CRISTAL

SIMBOLOGIA

- (E) PISO ELEVADO
- (N) PISO DE LOSEYA VINILICA
- (F) TECHO FALSO



DETALLE DE MUROS



F. I.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

OBRA CIVIL	CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACION	CANTON	CARRERA	SEMESTRE
1 : 1/100	1	MEXICO	INGENIERIA CIVIL	2

Para la selección del medio se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Cubrir el ancho de banda necesario. En este caso el cable par trenzado UTP nivel 5 cumple con los requerimientos.
2. Cubrir las velocidades requeridas. Se requiere que el cableado maneje velocidades de 100 Mbps, con el fin de agilizar el tráfico continuo de la red y el cable nivel 5 lo permite.
3. Minimizar las posibilidades de falla. Se ha seleccionado cable nivel 5 ya que este tipo, de acuerdo a su consistencia física y compatibilidad con sus conexiones minimiza las fallas respecto a cable nivel 4 y cable coaxial.
4. Posibilidades de crecimiento. Se tiene contemplado un crecimiento del 50% por piso, que resulta ser mucho más de lo especificado.

Cableado UTP (nivel 5)

Es el cable telefónico que consta de ocho hilos, organizado por cuatro pares de colores por los que fluye la información. Dentro de este tipo de cable se encuentran dos tipos: cable sin blindaje UTP (Unshielded Twisted Pair) y cable blindado STP (Shielded Twisted Pair), este último, además de las características ya mencionadas, cuenta con una malla de metal que protege a los cables interiores de ruidos magnéticos.

El cable UTP es el medio más económico, en la actualidad muchos edificios ya cuentan con este tipo de cableado para comunicaciones telefónicas, y que en un momento dado se puede utilizar como medio de comunicación para la red.

En las instalaciones donde se colocará la red no existen ruidos que pudieran afectar el funcionamiento de dicha red, por esta razón se usa cable telefónico UTP. Además de que el cableado estructurado se instalará en el interior del edificio, ninguna parte de este cableado estará a la intemperie ni expuesto a campos magnéticos para justificar el uso del cable STP.

Características Técnicas del Cable UTP Nivel 5: este cableado es del tipo par trenzado que normalmente se utiliza en interiores de edificios. Es una muy buena opción para redes de transmisión de datos de alta velocidad (100 Mbps).

Tabla de cantidades de cable a utilizar por piso

De acuerdo a las mediciones realizadas para cada PC instalada por piso se tiene que sumar la cantidad de 6 metros, así también, para cada nodo de los pisos preparado para una posible expansión de la red se tienen que sumar otros 6 metros, dado que las cantidades medidas sólo se tomaron en el plano horizontal, teniendo las cantidades con las medidas adicionales en el plano vertical, como se muestran en la Tabla 4.13.

Número de piso	Cantidad de cable por piso (m)	Cantidad de cable a sumar en pc's (m)	Cantidad de cable a sumar en nodos (m)	Cantidad de cable total por piso (m)	Costo por metro (Dólares)	Costo Total (Dólares)
1	5,003.5	450	870	6,323.5	\$ 0.375	\$ 2,371.30
2	1,899.7	180	336	2,415.7	\$ 0.375	\$ 905.90
3	1,899.7	150	336	2,385.7	\$ 0.375	\$ 894.64
4	1,899.7	150	336	2,385.7	\$ 0.375	\$ 894.64
TOTAL	10,702.6	930	1,878	13,534.6		\$ 5,066.48

Tabla 4.13 Cantidades y costos del cable UTP para la red

Cableado coaxial redundante "Backbone"

Este tipo de cable consiste de un conductor central de cobre rodeado de otro conductor, generalmente de malla de hilos de metal separados entre si por un material aislante. Su precio es más alto que el par trenzado, pero tiene mejores características de transmisión a altas frecuencias, por lo que tiene la ventaja de ser menos sensible al ruido eléctrico permitiendo velocidades de transmisión más elevadas. Este tipo de cable es el que normalmente se emplea para cableado de respaldo en una red Ethernet.

Para este tipo de cable es importante tomar en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad de transmisión
- Longitud máxima del segmento sin utilizar amplificador
- Evaluación del costo/beneficio

Tipo de cable	Cantidad (m)	Costo (dls)	Costo total (dls)
Thick Ethernet RG11	87	\$ 0.813	\$ 70.73

Tabla 4.14 Cantidades y costos del cable coaxial redundante

Tarjetas de red

Las tarjetas de red tienen que manejar varias tareas cuando se establece una sesión entre dos estaciones. Cuando se necesita enviar paquetes tiene lugar un proceso de handshaking (saludo) entre estaciones, este proceso establece parámetros de comunicación tales como velocidad de transmisión, tamaño del paquete, parámetros de tiempo de espera (time out) y tamaño del buffer. El proceso de saludo es especialmente importante cuando se produce entre dos tarjetas distintas; una puede intentar emitir a una velocidad mayor a la soportada por la otra para recibir.

Una vez que se establecen los parámetros de comunicación, la placa de red emisora puede comenzar a transmitir y la placa receptora comenzará a capturar debido a la serie de gestión del protocolo. El primero es una conversión que se puede transmitir como señales eléctricas a través de un cable. La segunda transformación consiste en codificar los datos a un formato comprimido para elevar el rendimiento de la transmisión y el sistema receptor debe de decodificar los datos que recibe.

Puede ser que el sistema que recibe datos no sea tan rápido como el sistema que los envía; por lo tanto será necesaria una memoria intermedia (buffer) para retener temporalmente la información. El uso de buffers grandes puede incrementar las prestaciones de la red. Algunas tarjetas de red tienen sus propios buffers, mientras que otras usan parte de la memoria de la PC.

Las placas de altas prestaciones son especialmente importantes en un servidor porque gestionan grandes cantidades de entradas y salidas de información entre estaciones.

Hay placas de red con conectores de bus de 16 bits con Arquitectura Estándar de la Industria (ISA) o para equipos estándar con conectores de expansión ISA de 8 bits. También se dispone de placas para sistemas con Arquitectura Microcanal (MCA) y para equipos con bus de Arquitectura Estándar Extendida de la Industria (EISA). Una placa de red se elige después de tomar una decisión sobre el método de acceso al cable, tipo de cable y topología que tendrá la red, sabiendo que existen placas de 8, 16 y 32 bits, ISA, EISA o MCA.

De acuerdo a las necesidades de cableado y topología se tiene una inclinación hacia las tarjetas de tipo Ethernet. Una red Ethernet utiliza una topología en bus lineal con un método de acceso al cable llamado CSMA/CD (Acceso Múltiple por Detección de Portadora) usando cable coaxial delgado, grueso y/o par trenzado, además de esto las tarjetas vienen con dirección interna de fabricación.

De acuerdo a las necesidades de la red se propone utilizar tarjetas Ethernet 802.3 con CSMA/CD 10 Base T y Fast Ethernet 802.3u 100 Base TX. Sabiendo que una gran cantidad de fabricantes producen tarjetas con las características anteriores, se selecciona al fabricante 3COM ya que cuenta con mayor respaldo en sus productos y con un mercado más extenso a nivel mundial, esto nos da gran respaldo del producto, su precio es más elevado que las de otros fabricantes pero el respaldo y calidad lo justifican. Dado que la diferencia en precio de una tarjeta de tecnología EISA y una ISA es muy significativa, se proponen tarjetas de 16 bits ISA para estaciones de trabajo y tarjetas de 32 bits EISA para servidores de red.

Concentradores (hubs)

Los concentradores permiten conectar las estaciones de trabajo con los servidores, sin tener que colocar un cable UTP por cada estación de trabajo que exista dentro de la red de datos, además proporcionan funcionalidad práctica y un mayor número de ventajas al utilizarlos.

Los concentradores reciben diferentes nombres dependiendo del tipo de topología de la que se trate, por ejemplo, para el caso de la topología de bus el concentrador es llamado HUB, para la topología de anillo es llamado MAU (Unidad de Múltiple Acceso) y para la topología de estrella recibe el nombre de concentrador Activo y Pasivo.

Ventajas de utilizar concentradores

- Facilidad de agregar o quitar estaciones de trabajo sin tener que desactivar la red.
- Facilidad para cambiar de lugar las estaciones de trabajo.

- Si se llegara a caer la red y no se tuvieran concentradores, tendría que revisar nodo por nodo de todo el edificio, en cambio si los nodos estuvieran conectados a un concentrador se tendría que revisar sólo la estación dañada.
- En caso de falla de alguna estación, si el concentrador es inteligente sólo se puntea y la red continua trabajando normalmente.
- Al centralizar el cableado se ahorra mucho tiempo en el seguimiento de cables ya que el concentrador se encuentra en un gabinete y de ahí mismo es donde salen todos los cables a distribuir, lo que además hace más segura y eficiente la red.
- Cuando es necesario realizar cambios en red, estos generalmente tienen un costo muy alto, si se contara con concentradores, estos reducirían significativamente el costo.

Dentro de la evaluación de los concentradores a utilizar para la red se propone el hub modelo LinkBuilder FMS 100 de la marca 3COM, este es un hub inteligente Fast Ethernet a 100 Mbps de 12 puertos con salida de RJ45. Los productos 3COM de este tipo nos permiten ir creciendo conforme a las necesidades de la empresa, ya que tienen la ventaja de ser apilables, es decir se pueden conectar varios hubs en escalera a través de un puerto especial que facilite el incremento de nuevos hubs cuando sea necesario aumentar el número de nodos.

Se utiliza la marca 3COM ya que es una marca de prestigio en el mercado mundial de las redes que proporciona soporte técnico bueno y eficiente, además de contar con una gama muy amplia de productos de conectividad como switches, puentes, tarjetas y ruteadores; lo que hace más homogénea la red en cuanto a marcas.

Switch

Para mejorar la distribución del tráfico de la red se propone utilizar un switch para la red en lugar de un ruteador. El switch propuesto es el Link Switch 1000 de la marca 3COM, el cual es un switch inteligente que conecta y desconecta los dispositivos cuando alguno de ellos falla, además controla el tráfico de la red de una manera muy eficiente y reduce significativamente el número de colisiones, para nuestro caso se utilizará un switch de 12 puertos. Este es un switch de alta velocidad Fast Ethernet a 100 Mbps apilable.

Resumen de costos de la red

En las tablas 4.15 y 4.16 que se muestran a continuación se colocaron como resultado de cotizaciones con diferentes proveedores los costos del hardware y software necesarios para poder implantar la red de cómputo.

En estas tablas se detallan los costos relacionados con la instalación de la red, así como el software que se utilizará en la empresa. Estos costos se integrarán en el Resumen General de Costos de Implantación que se explica en la parte final de este capítulo.

Producto	Marca	No. De piezas	Precio unit. (dólares)	Costo total (dólares)	Descripción
Servidor RISC	HP	2	\$ 48,084.00	\$ 96168.00	HP9000 Modelo K420
Servidor Pentium	ACER	2	\$ 8,906.00	\$ 17812.00	Acer Altos 9000
Estaciones de Trabajo	HP	155	\$ 1,846.00	\$ 286130.00	HP Vectra VE
Impresoras	HP	2	\$ 4,899.00	\$ 9798.00	HP Laser Jet 5Si MX
	HP	8	\$ 3,549.00	\$ 28392.00	LaserJet 4MV
	IBM	2	\$ 14,378.00	\$ 28756.00	Matriz de puntos IBM modelo 6400-012
Tarjetas de Red para Servidores	3COM	4	\$ 295.00	\$ 1180.00	Tarjeta Fast Ethernet bus tipo EISA con conector RJ45
Tarjetas de Red para Estaciones de Trabajo	3COM	155	\$ 189.00	\$ 29295.00	Tarjeta Ethernet EN 2000 ISA para cable UTP
Concentrador	3COM	22	\$ 2,899.00	\$ 63778.00	HUB Link Builder FMS 100
Switch	3COM	1	\$ 3,975.00	\$ 3975.00	Link Switch 1000
Cableado UTP Nivel 5		13534 mts.	\$ 0.375	\$ 5066.21	
Thick Ethernet RG11		87 mts.	\$ 0.812	\$ 70.68	
			TOTAL	\$ 570420.89	

Tabla 4.15 Costos del hardware de la red

Producto	Marca	No. De piezas	Precio unit. (dólares)	Costo total (dólares)	Descripción
Windows NT Advanced Server	Microsoft	1	\$ 6,014.00	\$ 6,014.00	Licencias para el Servidor
Windows 95	Microsoft	4	\$ 944.00	\$ 3776.00	Licencia personal
Microsoft Office	Microsoft	1	\$ 555.25	\$ 4,444.00	Licencia para red
Manejador de Base de Datos Informix Online Versión 7.1	Informix	1	\$ 61,444.00	\$ 61,444.00	Licencia para 128 a 200 usuarios en ejecución concurrente (Run Time)
Desarrollador para Bases de Datos (4gl) Informix Versión 4.12	Informix	1	\$ 16,613.00	\$ 16,613.00	Licencia para 1 a 16 usuarios de desarrollo
Interfaz gráfica para Informix Power Builder	Informix	1	\$ 2,995.00	\$ 2,995.00	Power Builder (Run Time)
Tiny Term para Windows Versión 3.2	Century Software	3	\$ 3,150.00	\$ 9,450.00	Software de emulación y conectividad para redes para 50 usuarios
Acces 2.0 Developers Tool Kit	Microsoft	1	\$ 366.40	\$ 366.40	Compilador y Run Time para Windows
Antivirus Mac Afee Viruscan	Microsoft	10	\$ 70.00	\$ 700.00	Licencia de uso
Sistema Integral de Seguros	C.In.Co.	1	\$ 29,300.00	\$ 29,300.00	Aplicaciones para la administración de seguros
			TOTAL	\$ 135102.40	

Tabla 4.16 Costos del software y de las aplicaciones

Finalmente, la red quedará estructurada como se muestra en la fig. 4.3 en donde podemos ver el esquema físico de conexión.

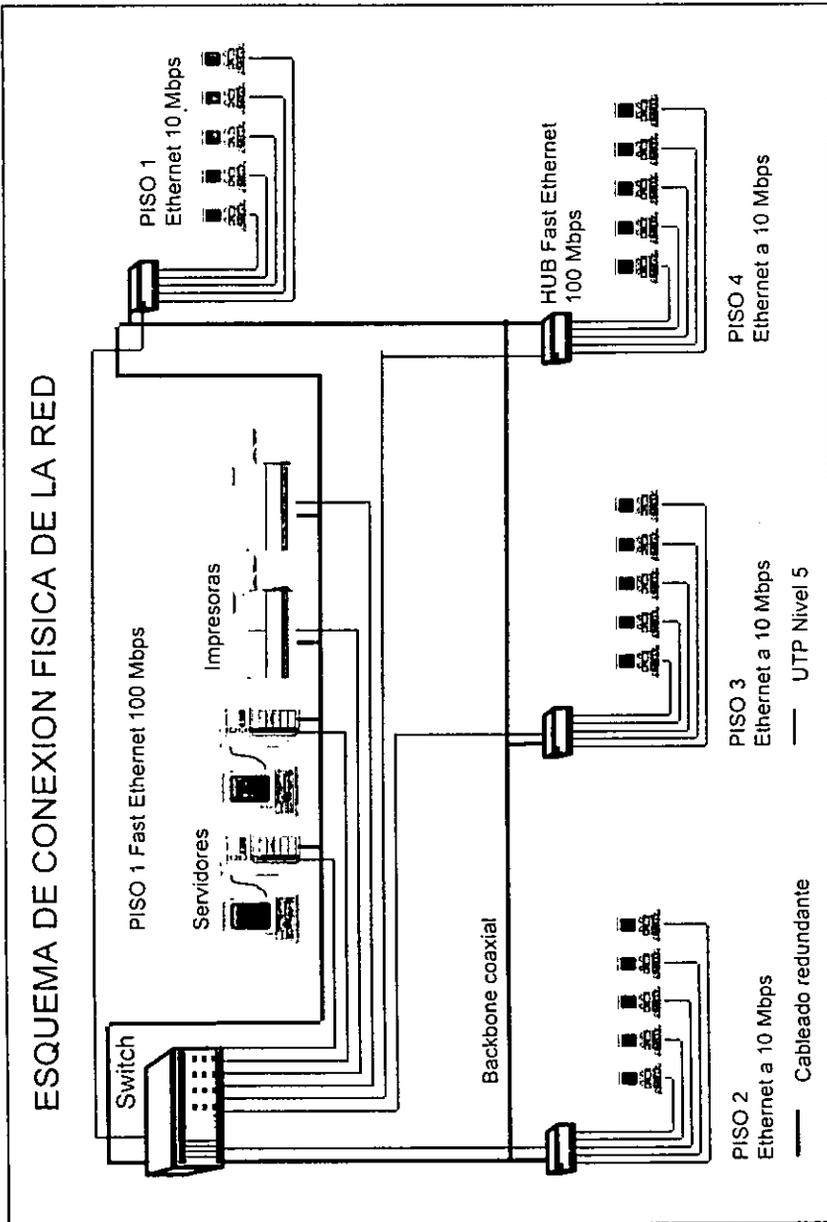


Fig. 4.3 Esquema físico de conexión de la red

4.3.6 ACONDICIONAMIENTO DEL LUGAR

El acondicionamiento del lugar se refiere concretamente a realizar las instalaciones o modificaciones necesarias para poder llevar a cabo una correcta operación en el Centro de Procesamiento de Información. El acondicionamiento incluye instalaciones de aire acondicionado y ventilación, drenajes, sanitarios, suministro de energía eléctrica, pisos falsos, paredes, plafones, mobiliario y equipo de oficina y en general todos los aspectos que se consideren necesarios para que los equipos instalados operen en condiciones óptimas y el personal labore en un ambiente agradable.

4.3.6.1 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

Debido a que los equipos ubicados en el centro de procesamiento de información permanecerán funcionando las 24 horas del día y los servidores tendrán conectados dispositivos adicionales como unidades de cintas e impresoras extras, se requerirá un mayor consumo eléctrico que una computadora personal, asimismo como todos los equipos van a estar concentrados en un sólo lugar, es indispensable que este lugar cuente con todos los requerimientos especificados por los proveedores de los mismos equipos, tanto de ventilación como de fuentes de energía.

Para la determinación de la capacidad del sistema de aire acondicionado se proporcionaron al proveedor las especificaciones de localización geográfica de edificio:

- Lugar: México D.F.
- Latitud: 19° 25'
- Altitud Sobre el Nivel del Mar: 2,240 m.
- Presión Barométrica: 585 mm Hg, 780 mbar
- Temperatura exterior: de 17°C a 32°C
- Temperatura interior: 22°C ± 2°C
- Humedad Relativa: 50% ± 5%

Descripción del lugar: La parte que ocupa el centro de procesamiento de información está localizada en el primer piso del edificio. La planta alta está acondicionada en su totalidad por lo que no se considera la losa, por no existir transferencia o ganancia de calor, no así las paredes exteriores, para las cuales si hay transferencia de calor, y debido a que éstas forman parte de la fachada también consta de cristal por lo que es un muro mixto.

Para toda porción de muro, losa, cristal o elemento de construcción que limite el espacio o área por acondicionar se considera transferencia o ganancia de calor. Para el cálculo del equipo requerido el proveedor consideró los siguientes factores:

- Transmisión de calor e insolación, esto para personas, muros y vidrios expuestos y superficie a acondicionar.
- Cantidad y densidad de aire, temperatura y presión barométrica local.
- Lámparas y equipo de cómputo.

Con las especificaciones anteriores y del catálogo del fabricante de equipos de aire acondicionado AIR FLOW se seleccionó un sistema de equipo de aire acondicionado unitario de expansión directa compuesto por los siguientes elementos.

Unidad manejadora de aire:

- Modelo CG-6G.
- Tipo de refrigerante: agua glycol.
- Descarga vertical hacia abajo.

Unidad condensadora:

- marca Air Flow modelo GC-8.

Debido a que se tiene piso falso, éste se usará para inyectar aire frío y salir por medio de rejilla de piso distribuidas estratégicamente dentro de la sala.

Costo del equipo de aire acondicionado mostrado en la tabla 4.17.

Capacidad (toneladas de refrigeración)	Costo unitario (Dólares)
1.5	\$ 801.13
2	\$ 908.63
3	\$ 1,355.38
5	\$ 1,481.00

Tabla 4.17 Costos de equipo para aire acondicionado

De la carga total calculada por el proveedor se requiere un equipo para 4.64 TR (toneladas de refrigeración), es decir, aproximadamente 5 TR, de acuerdo a la tabla, el costo para el equipo de 5 TR tiene un valor de \$1,481.00 dólares más costos de instalación, el precio total es de \$ 2,073.40 dólares.

4.3.6.2 ENERGÍA ELÉCTRICA

En este apartado se contemplan los aspectos principales de los Sistemas de Energía Ininterrumpible (UPS):

- a) Cálculo del UPS requerido para la carga considerada (dimensionamiento).
- b) Costo del UPS.

Dimensionamiento del UPS.

A partir del concepto del UPS descrito en el Capítulo 2, se tiene a manera de diagrama unifilar el sistema propuesto en la fig. 4.4:

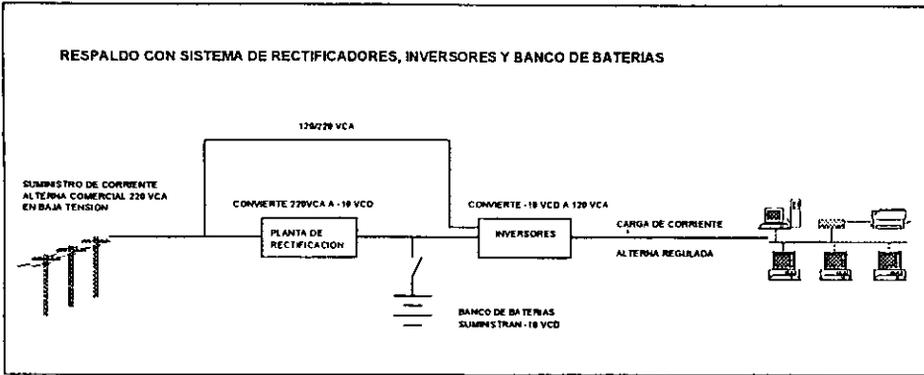


Fig. 4.4 Esquema del Sistema de Energía Ininterrumpible

Al contar con la corriente eléctrica, la carga a alimentar se respalda con un sistema de inversores, consistiendo básicamente en una planta de rectificación, bancos de baterías, control, distribución de cargas e inversores; esta propuesta es la más recomendable, por su confiabilidad, rangos de tiempo de respaldo más amplios, aplicándose cuando las condiciones de espacios son suficientes.

Antes de proceder al procedimiento de dimensionamiento se mencionan algunos criterios, los cuales tienen como finalidad establecer parámetros y consideraciones de los elementos que componen una planta de corriente alterna regulada e ininterrumpida, los cuales son una conjunción de las premisas establecidas por empresas de telecomunicaciones y servicios de cómputo:

- a) Dependiendo de la información con la cual se cuente al momento de dimensionar, deberá considerarse el crecimiento futuro de carga.
- b) Se deberá considerar para el dimensionamiento la potencia aparente.
- c) La capacidad de los equipos a recomendar (rectificadores, inversores, etc) producto del dimensionamiento, deberá ser mayor al valor de la carga total, para absorber sobrecargas por efecto de descarga súbita, la cual varía dependiendo del tipo de equipos que vayan a ser alimentados.
- d) Por necesidades de operación y mantenimiento, instalar por lo menos dos bancos de baterías de la misma capacidad, así como los estantes correspondientes.
- e) Para efectos de dimensionamiento se recomienda utilizar baterías del tipo húmedas.
- f) El tiempo promedio de recarga recomendable para los bancos de baterías es de 48 horas, el cual puede variar dependiendo de la frecuencia y el tiempo de duración de los cortes en el suministro de la energía eléctrica comercial.

En base a lo anterior se tiene el procedimiento de dimensionamiento, el cual comprende los siguientes puntos:

1. Llenado de la tabla 4.14 de consumo de corrientes promedio en equipos considerados en base al plano de distribución.

2. Cálculo de potencia aparente (PA)

$$PA = VAE \times IT \quad VA$$

VAE = Voltaje de alimentación de los equipos.

IT = Corriente total demandada por el equipo de cómputo a soportar.

Para nuestro caso VAE = 120 VCA y IT = 354.3 A

Sustituyendo IT y VAE en la fórmula anterior

$$PA = VAE \times IT = 120 \times 354.3$$

$$PA = 42.516 \text{ KVA}$$

3. Cálculo del número de inversores (NINV.)

$$NINV = \frac{PA}{CAPINV}$$

CAPINV = Capacidad del inversor.

De acuerdo a las tablas de modularidad 4.18 y 4.19 para el valor de carga PA = 42.516 KVA se recomienda usar inversores de 10 KVA. Así de la fórmula anterior se tiene el siguiente cálculo para el número de inversores.

$$NINV = \frac{42.516 \text{ KVA}}{10 \text{ KVA}} = 4.25 \text{ inversores}$$

Por lo tanto se necesitan cuatro inversores de 10 KVA, más uno de reserva por ser un sistema prioritario, en total cinco inversores de 10 KVA.

Equipo	Características de Electricas entrada	Cantidad	Demanda de Corriente (amp)
Monitor (PC)	Tensión nominal 127 vca. Potencia nominal 80 w. Frecuencia 60 hz. Consumo de corriente 1.4 a.	28	39.2
CPU (PC)	Tensión nominal 115/230 vca. Frecuencia 50-60 hz. Consumo de corriente 5/3 a.	28	140
Monitor (servidor)	Tensión nominal 100/240 vca. Frecuencia 50-60 hz. Consumo de corriente 2 a.	4	8
CPU (servidor)	Tensión nominal 100/128 vca. Frecuencia 50-60 hz. Consumo de corriente 10.5 a.	4	42
Procesador (cct)	127 vca. 4 a.	2	8
Videograbadora (cct)	127 vca. 0.2 a.	5	1
Cámara (cct)	127 vca. 0.3 a.	5	1.5
		Subtotal	239.7
Considerando una expansión de 50% de equipo			
Monitor (PC)	127 vca. 1.4 a.	14	19.6
CPU (PC)	115/230 vca. 5/3 a.	14	70
Monitor (servidor)	Tensión nominal 100/128 vca. Consumo de corriente 2 a.	2	4
CPU (servidor)	100/128 vca. 50-60 hz. Consumo de corriente 10.5 a.	2	21
		Subtotal	105.6 a.
		Total	327.3 amp.

Tabla 4.18 Consumo de corriente eléctrica de los equipos de cómputo.

Rango de la carga (kva)	Modularidad en la capacidad de los inversores (KVA)
0.5 - 2	0.5
1 - 5	1
2 -10	2
5 -25	5
25 -50	10
40 - 60	20
30 ó más	30

Tabla 4.19 Modularidad de los inversores

4. Cálculo de la corriente de entrada (corriente directa) de los inversores (IINVCD).

$$IINVCD = \frac{PA \times FP}{VAINV \times EFI} \text{ A}$$

VAINV = Voltaje de alimentación de los inversores (48 VCD).

EFI = Eficiencia del inversor (0.8 de datos de fabricantes).

FP = Factor de potencia (0.9).

Sustituyendo valores

$$IINVCD = \frac{42516 \times 0.9}{48 \times 0.8} = 996.5 \text{ A}$$

5. Cálculo de la corriente en Amp.-Hora necesario de los Bancos de Baterías (IBBAT).

$$IBBAT = \frac{IINVCD \times TR}{EFB} \text{ A.H.}$$

TR = Tiempo que se requiere de respaldo de corriente ininterrumpida en horas.

EFB = Eficiencia del Banco de Baterías (0.83 para Baterías tipo húmedas y 0.9 para Baterías tipo selladas).

Sustituyendo valores y con TR = 4 Hrs.

$$IBBAT = \frac{996.5 \times 4}{0.83} = 4802 \text{ A.H.}$$

6. Cálculo del número de Banco de Baterías (NBBAT).

$$NBBAT = \frac{IBBAT}{CBBAT}$$

CBBAT = Capacidad del Banco de Baterías (A.H.) (tabla 4.16).

De acuerdo a la tabla 4.16 para la carga de 4436 A.H. se escoge la capacidad del Banco de Baterías de 2000 A.H. Sustituyendo valores en la formula anterior

$$NBBAT = \frac{4802}{2000 \text{ A.H.}} = 2.4 \text{ Bancos.}$$

Por razones de seguridad en soporte se instalan tres Bancos de Baterías de la misma capacidad como se muestra en la tabla 4.20.

Rango de carga requerida en A.H.	Instalar bancos con capacidad
1 - 1000	350 A.H
1000 - 3000	1000 A.H
MAS DE 3000	2000 A.H

Tabla 4.20 Características de los bancos de baterías

7. Cálculo de la corriente de recarga que se requiere para los Bancos de Baterías (IRBBAT).

$$IRBBAT = \frac{IBBAT}{TRC \times EFB}$$

TRC = Tiempo de recarga (se recomienda 48 Hrs).

$$IRBBAT = \frac{4802}{48 \times 0.83} = 120.5 \text{ A}$$

8. Cálculo de corriente que deben proporcionar los rectificadores (IRECTIF).

$$IRECTIF = IRBBAT + IINVCD^*$$

* Dependiendo del arreglo que se tenga, los inversores pueden trabajar de dos maneras diferentes.

- El inversor se alimenta continuamente de corriente continua y cuando llega a fallar, entra el de reserva, si el de reserva fallase entra la corriente comercial. En este caso se debe considerar IINVCD que es la corriente de alimentación de los inversores (CD).
- La corriente comercial provee la energía necesaria para la alimentación del sistema de cómputo y sólo en caso de falla entran los inversores a proporcionar la energía necesaria. En este caso en la fórmula anterior sólo se considera la IRBBAT. Cabe mencionar que este sistema es más económico pero con menos calidad en el suministro de energía.

Tomando el arreglo 2 se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned}IRECTIF &= IRBBAT \\IRECTIF &= 120.5 \text{ A}\end{aligned}$$

9. Cálculo del número de rectificadores (NRECTIF).

$$NRECTIF = \frac{IRECTIF}{CAPRECTIF}$$

CAPRECTIF = Capacidad de los rectificadores. De acuerdo al fabricante se consiguen para los casos más usuales rectificadores de 50, 100 y 400 A.

Usando rectificadores con capacidad de 50 A. y sustituyendo en la fórmula anterior

$$NRECTIF = \frac{120.5}{50} = 2.41$$

Por lo tanto se seleccionan 3 rectificadores más 1 de reserva de la misma capacidad siendo en total 4 rectificadores de 50 A.

En conclusión se tiene el siguiente equipo:

- 3 Bancos de 2000 A.II. (23 celdas por banco)
- 4 Rectificadores de 50 A
- 5 Inversores de 10 KVA

Costo del UPS. Para determinar el costo del UPS se parte de la siguiente cotización mostradas en las tablas 4.21, 4.22 y 4.23:

Inversores Lorain (KVA)	Precio unitario (dólares)
0,5	\$ 256.25
5	\$ 4,000.00
10	\$ 6,500.00

Tabla 4.21 Costo de los inversores

Rectificadores Lorain	Precio unitario (dólares)
50 AMP	\$ 4250.00
100 AMP	\$ 10,000.00

Tabla 4.22 Costo de los rectificadores

Baterías Exide A.H.	Precio unitario (dólares)
350	\$ 100.00
1,000	\$ 225.00
2,000	\$ 387.50

Tabla 4. 23 Costo de las baterías

Como cada Banco de baterías consta de 23 celdas, entonces el costo por Banco (CBB) es el siguiente:

$$CBB = 23 \times \$ 387.50 = \$ 8,912.50 \text{ dólares.}$$

Así, con el dato anterior se tiene la tabla 4.24 con el costo general del UPS.

Equipo	Cantidad	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
Banco de baterías	3	\$ 8,912.50	\$ 26,737.50
Inversores	5	\$ 6,500.00	\$ 32,500.00
Rectificadores	4	\$ 4,250.00	\$ 17,000.00
		TOTAL	\$ 76,237.50

Tabla 4.24 Costo general del UPS

Instalación Eléctrica.

En esta parte se cubre el aspecto de la instalación eléctrica la cual abarca los siguientes puntos:

- Cálculo del número de luminarias.
- Materiales a utilizar.
- Costo total.

Cálculo del número de luminarias. La fórmula utilizada para determinar el número de luminarias es la siguiente:

$$NL = \frac{L \times A}{Q \times Fu \times Fm}$$

$$NLU = \frac{NL}{X}$$

En la cual:

NL = Número de lámparas.

L = Luxes estimados en base a tablas dadas por Westing House de las cuales se utilizaron los niveles recomendados de acuerdo a la cantidad de iluminación requerida en las diferentes áreas del centro de procesamiento de información listados en la tabla 4.25.

Área	Nivel recomendado en Luxes
Oficinas y cálculo eléctrico	600
Pasillos	200
Baños	300
Vigilancia	500
Cocinas	300
Vestidores	300
Bodegas	200
Almacén	500
Cuartos de control eléctrico	500

Tabla 4.25 Niveles recomendados de iluminación

Fu = Factor de utilización: tiene en cuenta la eficacia y la distribución de la luminaria, su altura de montaje, las dimensiones del local y las reflectancias de las paredes, techo y suelo. Para nuestro caso tomando, como reflectancias base para paredes y techo, 50% y 80% respectivamente, se toma un factor de utilización de 0.53.

Fm = Factor de mantenimiento: toma en cuenta la relación entre la iluminación existente cuando esta alcanza su nivel más bajo en el plano de trabajo inmediatamente antes de efectuar una acción correctora y el nivel inicial de iluminación. Esto es debido a que la iluminación a través del tiempo sufre envejecimiento, se ensucia y se hace sentir el efecto de otros factores que contribuyen a las pérdidas de luz. Teniendo en cuenta los factores anteriores se toma un factor de 0.74.

Q = Flujo luminoso: para nuestro caso se usarán lámparas fluorescentes de 38 watts con luminosidad de 2500 lúmenes.

A = Área respectiva del local a considerar en base a planos.

NLU = Número de luminarias.

X = Lámparas por luminarias. En nuestro caso se usan 2.

Así por ejemplo para el área de proyectos de sistemas que cuenta con una superficie de $5 \times 8 = 40 \text{ m}^2$ se tiene el siguiente cálculo:

$$NL = \frac{600 \times 40}{2500 \times 0.53 \times 0.74} = 24.4 \text{ aproximadamente } 24 \text{ lámparas}$$

$$NLU = \frac{NL}{X} = \frac{24}{2} = 12 \text{ Luminarias}$$

Siguiendo el procedimiento anterior y de acuerdo a las necesidades de iluminación particulares de cada área, se calculó que para la superficie ocupada por el centro de procesamiento de información se requieren 326 lámparas en 163 luminarias.

En la instalación eléctrica también se deben considerar:

- Circuitos para alimentación eléctrica y control de luminarias.
- Circuito para alimentación de corriente alterna de la red normal hacia cada división para la conexión de cargas como ventiladores, máquinas, calculadoras, cafeteras, etc.
- Circuito para alimentación de energía ininterrumpida hacia los aparatos que lo requieran como son computadoras personales, servidores, etc.

En la tabla 4.26 se muestra la cantidad de material a utilizar y el costo de los mismos.

Concepto	Unidad	Precio unitario (dólares)	Total (dólares)
Tubo conduit de acero galvanizado pared delgada de ½"	177	\$ 3.75	\$ 663.75
Tubo conduit de acero galvanizado pared delgada de ¾"	72	\$ 5.00	\$ 360.00
Tubo conduit de acero galvanizado pared delgada de 1½"	4	\$ 7.88	\$ 31.50
Tubo conduit de acero galvanizado pared delgada de 1"	2	\$ 6.88	\$ 13.76
Coples para conduit pared delgada de ½"	107	\$ 0.25	\$ 26.75
Coples para conduit pared delgada de ¾"	43	\$ 0.30	\$ 12.90
Coples para conduit pared delgada de 1½"	3	\$ 0.44	\$ 1.32
Coples para conduit pared delgada de 1"	2	\$ 0.38	\$ 0.76
Juego de conectores de ½"	548	\$ 0.19	\$ 104.12
Juego de conectores de ¾"	125	\$ 0.30	\$ 37.50
Caja galvanizada cuadrada de ½"	133	\$ 0.25	\$ 33.25
Caja galvanizada cuadrada de 1"	4	\$ 0.56	\$ 2.24
Conductor cobre suave aislado TW calibre #12	19	\$20.00	\$ 380.00
Chalupas galvanizadas de ½"	30	\$ 0.30	\$ 9.00
Chalupas galvanizadas de ¾"	36	\$ 0.44	\$ 15.84
Condulets LB de ½"	22	\$ 3.13	\$ 68.86
Condulets LL de 1½"	20	\$ 3.13	\$ 62.60
Condulets C de ½"	20	\$ 3.75	\$ 75.00
Condulets OT de ½"	10	\$ 3.13	\$ 31.30
Condulets OT de ¾"	6	\$ 3.75	\$ 22.50
Apagadores Quinziño sencillo	35	\$ 0.88	\$ 30.80
Unidad de contacto completo con chalupa de ½" y tapa doble polarizada	58	\$ 5.00	\$ 290.00
Luminaria de 2 x 38 con difusor cromado con regilux cromado	163	\$27.50	\$4482.50
Lámpara PLS con unidad completa (base y campana)	14	\$29.38	\$ 411.32
Interrupor de seguridad tipo navaja de 3 x 100 squared	1	\$150.00	\$ 150.00
Centro de carga Q0 24	1	\$150.00	\$ 150.00
Interrupores termomagnéticos 15 a.	2	\$ 4.00	\$ 8.00
Interrupores termomagnéticos 20 a.	21	\$ 4.38	\$ 91.98
Interrupores termomagnéticos 25 a.	4	\$ 5.00	\$ 20.00
Interrupores termomagnéticos 30 a.	9	\$ 6.25	\$ 56.25
		Total	\$7,794.20

Tabla 4.26 Costos de la instalación eléctrica

Costo Total.

Total de materiales:	\$ 7,794.20	
Mano de obra:	\$ 1,600.00	
Proyecto, cálculo, copias, firmas y tramites:	\$ 462.50	
Total	\$ 9,856.70	(dólares)

4.3.6.3 ACONDICIONAMIENTO GLOBAL DE OBRA CIVIL

Hecho el estudio del plano arquitectónico, en este apartado se contemplan los aspectos de cálculo y costo de materiales utilizados en obra civil (pisos, techos, etc.).

El cálculo de materiales se hará de acuerdo al plano de obra civil y de cotizaciones de proveedores se obtendrán los costos correspondientes, como se detalla en los siguientes puntos:

- a) Paredes de tablaroca doble cara (m²)
- b) Techo falso (m²)
- c) Piso elevado (m²)
- d) Loseta vinilica (m²)
- e) Cristal de ventanas (m²)
- f) Marcos de ventanas (m.l.)
- g) Puertas (unidades)
- h) Pintura (cubetas)

a) Paredes de tablaroca

Al hacer el análisis se tiene que el área a cubrir de material tablaroca doble cara es un total de 334 m². El material a utilizar y el costo de los mismos para el área mencionada se muestra en la tabla 4.27. Y más adelante se tiene el costo total incluyendo mano de obra.

Cantidad de unidades	Descripción	Precio Unitario (dólares)	Importe (dólares)
223	Placa de tablaroca	\$ 4.69	\$ 1,045.87
223	Postes	\$ 1.63	\$ 363.49
89	Canales	\$ 1.63	\$ 145.07
17	Carretes de cinta	\$ 1.88	\$ 31.96
4565	Pijas para aglomerados	\$0.007	\$ 34.24
12	Unidades de Redimex 12166	\$ 5.00	\$ 60.00
		SUBTOTAL	\$ 1,712.13
		IVA	\$ 256.83
		Total	\$ 1,968.96

Tabla 4.27 Costos de paredes de tablaroca

Costo de mano de obra por $m^2 = \$ 3.75$

Costo total de mano de obra = $\$ 3.75 \cdot 334 = \$1,252.50$

Costo total = $\$ 1,968.96 + 1,252.50 = \$ 3,221.46$ dólares.

b) Techo falso

El área a ocupar por el techo falso comprende un total de $570 m^2$, la cual es producto de toda el área general excluyendo, para no incrementar el costo, la bodega de equipos. El material utilizado es plafón tipo Danum el cual tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Descripción: plafón termo-acústico resistente al fuego y la humedad, fabricado a base de perlita de lava volcánica expandida.
- Medidas: losetas cuadradas de 61 cm por 61 cm. Espesor 22.2 mm.
- Color: blanco natural.
- Peso: $7.8 kg/m^2$.
- Coeficiente de transmisión térmica: $R=4$
Combustibilidad =0; Índice de dispersión de flama =0; Generación de humo o gases tóxicos =0
- Transmisión del sonido: Coeficiente de transmisión =40-44
- Porcentaje de reflexión lumínica: más del 75% (color standar).
- Coeficiente de absorción de humedad: hasta 1.20 veces su peso al 100% de humedad relativa en un periodo de exposición prolongado. El material no retiene la humedad por sí sólo y no deberá sufrir cambios permanentes en su coloración cuando se trate de líquidos libres de agentes colorantes.
- Resistencia a la humedad: no se deforma, mantiene su estabilidad dimensional, sin presentar expansión o contracción al contacto de hasta un 100% de humedad, no se reblandece o disuelve aún en exposiciones de tiempo prolongado.
- Resistencia al frío: sin restricciones.
- Resistencia al calor: más de una hora de resistencia a $927^{\circ}C$, el tiempo de resistencia está sujeto al tipo de suspensión que se utilice, el material no sufre dilataciones importantes que afecten directamente al sistema de suspensión.
- Prueba realizada con suspensión de cero y certificada por Warnock Hersey Internacional, Inc., Severna Park, MD, USA.
- Decoloración ante exposición solar: no presenta decoloración alguna debido a su 0.00% de contenido de materiales de origen orgánico que reaccionen a los rayos infrarojos o ultravioleta.

De cotizaciones del proveedor se tiene que el costo es de $\$ 7.37$ por cada metro cuadrado, así para el área determinada se tiene el siguiente cálculo a través de la tabla 4.28:

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
570 m^2	Plafón falso tipo DANUM de 61 cm x 61 cm, color estándar. Incluye IVA, soportería y colocación.	\$ 7.37	\$ 4,200.90

Tabla 4.28 Costo de techo falso

c) Piso elevado

Del plano No. 2 se calculó un área a cubrir del piso elevado de 210 m². Se utiliza este tipo de piso ya que proporciona características deseables en sistemas de informática, como son:

- Se ocultan y protegen gran cantidad de cables.
- Los tableros eléctricos pueden ser colocados abajo del piso elevado haciendo cambios cuantas veces se requiera sin recurrir a obras de albañilería.
- Cuando se adiciona equipo nuevo y trae consigo más cables, estos quedarán ocultos sin importar su ubicación y lo que es más importante, sin interrumpir las actividades de los usuarios.
- Permite la inyección de aire acondicionado a través del mismo, ya sea para confort o bien para equipo electrónico.

En la figura 4.5 se muestra un esquema del piso elevado:

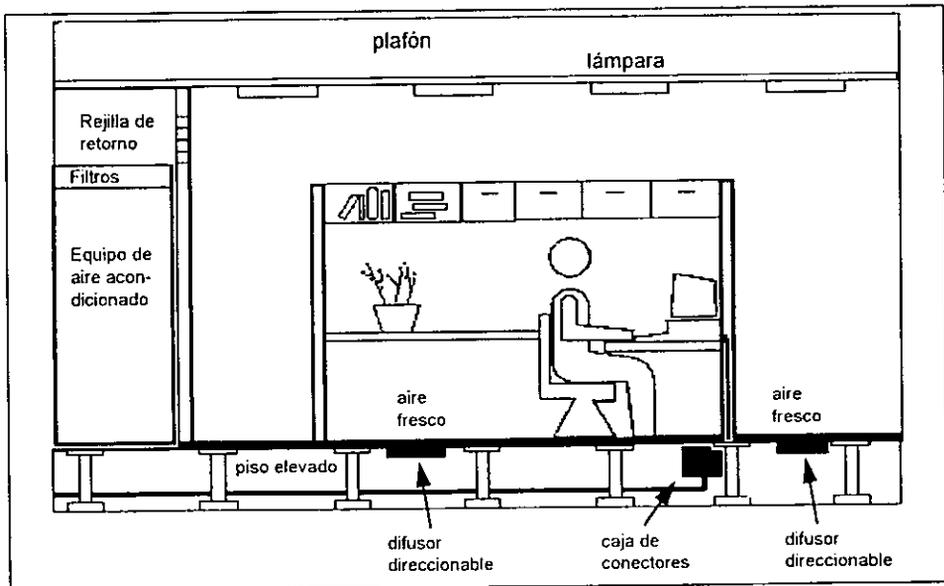


Fig. 4.5 Esquema de piso elevado

En la figura 4.6 se muestran los elementos que conforman un piso elevado.



Fig. 4.6 Elementos de un piso elevado

Las características se muestran en la tabla 4.29:

Características	Pedestal de aluminio
Carga de trabajo	1,450.0 Kg.
Altura libre mínima	18.0 cm.
Altura libre máxima	40.0 cm.

Tabla 4.29 Características del piso elevado

Las características de las placas del piso elevado se muestran en la tabla 4.30:

Placa serie 61			
Estructura (61 * 61 cm)	Carga estática concentrada en kg.	Deflexión central en mm.	Carga límite en kg.
Sin travesaño	450	0.2	900
Con travesaño	450	0.2	1300

Tabla 4.30 Características de las placas del piso elevado

Las placas del sistema marca Besco de pisos elevados están formados por un corazón de aglomerado de madera de alta densidad, que trabaja a compresión cuando recibe alguna carga concentrada y que al estar encapsulado en acero se forma una estructura de gran resistencia. Los costos de estas placas se resumen en la tabla 4.31.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (dólares)	Importe (dólares)
210 m ²	Piso elevado marca Besco, en módulos de 61 * 61 * 3 cm. Encapsulado, antiestático, cubierto en la superficie con plástico laminado color blanco veteado. Incluye soportería especial para 45, 30 y 15 cm. de altura.	\$ 55.15	\$ 11,581.50
210 m ²	Instalación de piso elevado	\$ 2.50	\$ 525.00
5 pza.	Escalón de madera	\$ 75.17	\$ 375.85
1 lote	Transportación de materiales	\$ 859.38	\$ 859.38
		SUBTOTAL	\$ 13,341.18
		15% I.V.A.	\$ 2,001.18
		TOTAL	\$ 15,342.36

Tabla 4.31 Costos de piso elevado

d) Loseta vinilica

Se calcula del área total del edificio que es de $24 * 30 \text{ m}^2 = 720 \text{ m}^2$, descontando el área de piso elevado el cual es 210 m^2 . Efectuando las operaciones nos da una área de 510 m^2 y su costo se observa en la tabla 4.32.

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
510 m ²	Loseta vinilica marca Vinilasa (incluye mano de obra, material y transportación)	\$ 9.84	\$ 5,018.40
		TOTAL	\$ 5,018.40

Tabla 4.32 Costos de loseta vinilica

e) Cristal de ventanas

De medidas del plano No. 2 se obtiene un total de 119 m^2 de vidrio de 5 mm de espesor, cuyo costo se ve en la tabla 4.33.

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
119 m ²	Cristal de 5 mm de espesor, incluye transportación y colocación.	\$ 13.13	\$ 1,562.47
		TOTAL	\$ 1,562.47

Tabla 4.33 Costos de cristales para ventanas

f) Marcos de madera

Sumando el perímetro de las ventanas de vidrio se obtiene un total de 257 m de marco para ventanas de vidrio, como se observa en la tabla 4.34.

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
258 m.l.	Marcos de madera de pino de espesor de 10 cm con acabado en laca, incluye transportación y colocación.	\$ 3.13	\$ 807.54
		TOTAL	\$ 807.54

Tabla 4.34 Costos de marcos para ventanas

g) Puertas

Se obtiene el siguiente material, cuyos costos se observan en la tabla 4.35:

- 12 Puertas de 0.8 * 2.0 m. de tambor (doble hoja de triplay de 6 mm de espesor)
 2 Puertas dobles de abertura alternada de tambor de 1.5 * 2.0 m.
 2 Puertas de 1.0 * 2.0 m. de tambor

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
12	Puertas de madera de tambor de 0.8 * 2.0 m en pino de triplay de 6 mm de espesor, terminadas en laca.	\$ 156.25	\$ 1,875.00
2	Puertas dobles de abertura alternada de 1.5 * 2.0 m en pino de triplay de 6mm de espesor, terminadas en laca.	\$ 231.25	\$ 462.50
2	Puertas de tambor de 1.0 * 2.0 m en triplay de 6 mm de espesor, terminadas en laca.	\$ 168.75	\$ 337.50
	Estos precios incluyen transportación y colocación.	TOTAL	\$ 2,675.00

Tabla 4.35 Costos de puertas de acceso

h) Pintura

Para este efecto se considera el área calculada por las paredes de tablaroca que equivale a 334 m² y que por ser de 2 caras se tiene en total un área de 668 m² por pintar. Además, acorde al plano, se tiene el área de 307 m² de panel convitec por cubrir de pintura. Por lo tanto se tiene una área total a cubrir de 668 + 307 = 975 m².

Debido a que una cubeta (20 lts.) rinde aproximadamente 150 m² entonces se tiene el siguiente cálculo para la pintura:

$$\frac{975 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2/\text{cubeta}} = 6.5 = 7 \text{ cubetas}$$

En el uso de la pintura se utiliza sellador el cual rinde aproximadamente 8 m² por galón, por lo tanto se necesitan:

$$\frac{975 \text{ m}^2}{8 \text{ m}^2/\text{cubeta}} = 121.875 = 122 \text{ galones de sellador}$$

De los cálculos anteriores se tiene la tabla 4.36 para el costo de pintura (incluye mano de obra).

Cantidad	Descripción	Precio unitario (dólares)	Importe (dólares)
7	Cubetas de pintura de aceite marca COMEX.	\$ 77.13	\$ 539.91
122	Galones de sellador	\$ 6.75	\$ 823.50
		TOTAL	\$ 1,363.41

Tabla 4.36 Costos de pintura

Sumando los importes totales de cada uno de los puntos correspondientes al acondicionamiento de la obra civil, nos arroja un gran total de \$34,200.54 dólares.

4.3.6.4 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

Como parte del acondicionamiento del Centro de Procesamiento de Información, se debe de considerar el mobiliario y equipo de oficina para utilizarse, por lo que se realizó una estimación de los requerimientos básicos de las áreas, como se muestra en las tablas 4.37, 4.38 y 4.39:

Areas	Cantidad de Personal	Mobiliario Requerido (Básico)
Subdirección de Informática	2	1 Mesa para juntas, 1 Librero, 1 Archivo, 1 Escritorio (Tipo A), 1 Escritorio (Tipo B), 1 Mesa Múltiple
Gerencia de Proyectos de Sistemas	11	1 Librero, 1 Archivo, 1 Escritorio (Tipo A), 11 Escritorios (Tipo B), 3 Mesas Múltiples
Gerencia de Soporte Técnico	17	1 Librero, 2 Archivos, 1 Escritorio (Tipo A), 6 Escritorios (Tipo B), 6 Mesas Múltiples, 6 Mesas Múltiples Verticales
TOTAL	29	

Tabla 4.37 Mobiliario requerido

Cantidad Requerida	Descripción	Marca	Características	Precio unitario (dólares)	Precio Total (dólares)
1	Mesa p/juntas	High Tech	Mesa p/juntas 100 x 85 cm modular	\$ 72.88	\$ 72.88
3	Librero	High Tech	Librero básico c/3 repisas 40 x 120 x 87 cm soporta hasta 100 kg.	\$ 122.38	\$ 367.14
4	Archivo	High Tech	Archivo 61 x 36 x 58 cm cierra automáticamente	\$ 116.38	\$ 465.52
3	Escritorio (Tipo A)	High Tech	Escritorio con panel frontal 70 x 120 modular	\$ 148.63	\$ 445.89
18	Escritorio (Tipo B)	Imesa	Escritorio para computadora 120 x 75	\$ 59.25	\$1,066.50
10	Mesa Múltiple	Imesa	Mesa múltiple para computadora e impresora 150 x 60	\$ 72.75	\$ 727.50
6	Mesa Múltiple Vertical	Imesa	Mesa múltiple vertical para computadora, monitor e impresora 66 x 90	\$ 78.00	\$ 468.00
40	Sillas de oficina	High Tech	Silla de oficina color negro giratoria con 5 ruedas, respaldo ergonómico	\$ 52.50	\$ 2,100.00
85	TOTAL				\$ 5,713.43

Tabla 4.38 Mobiliario de oficina

Cantidad	Descripción	Marca	Características	Precio unitario (dólares)	Precio Total (dólares)
1	Fax de Impresión Laser	Brother	Fax transmisión múltiple, 124 mems, 14.4 KBP, c/40 hojas, memoria recepción.	\$ 1,120.25	\$ 1,120.25
1	Foto-copiadora	Canon	Copiadora Canon PC/325, AutoOff, alimentador de 50 hojas, 4 cpm, copia múltiple.	\$ 790.63	\$ 790.63
1	Máquina de escribir electrónica	Canon	Máquina de escribir AP 6110 electrónica, 20 cps bidireccional, 5 pasos de escritura.	\$ 484.50	\$ 484.50
1	Retro-proyector	3M / Imation	Retroproyector de acetatos 3M mdelo 9550	\$ 955.00	\$ 955.00
4	Calculadoras Financieras	Hewlett Packard	Calculadora financiera HP 12C programable RPN (slim line)	\$ 66.38	\$ 265.52
	TOTAL				\$ 3,615.90

Tabla 4.39 Equipo de oficina

4.3.7 SISTEMAS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGO

Para proteger el centro de procesamiento de información, se implantarán sistemas de seguridad contra riesgo, abarcando seguridad de datos, seguridad de instalaciones y equipos, y seguridad de recursos humanos; los cuales se tratarán en los siguientes apartados.

4.3.7.1 SEGURIDAD DE DATOS

Para establecer un manejo de información seguro se deberán aplicar medidas que contemplen la seguridad, tanto en el acceso a los sistemas, como en la confiabilidad de que estos mismos estén protegidos contra fallas técnicas.

Acceso los sistemas

En el caso de seguridad en el acceso, se definirán claves por usuario que contengan: identificador propio de éste (por ejemplo, el número del empleado o su RFC), clave secreta que se deberán cambiar periódicamente, menús de acceso en donde se restringe a que sistemas puede entrar, atributos de acceso por sistema en donde se restringe las acciones que puede realizar en cada sistema (consulta o afectación de datos), registro de acceso en entrada y salida, y restricción del número de veces en las que puede iniciar una sesión.

Respaldo de información

El área de Soporte Técnico, a través de los operadores en turno, se encargará de proteger la integridad de los datos, supervisando las transacciones realizadas en los sistemas y siguiendo un plan de respaldos diarios para prevenir cualquier falla que se pueda presentar, procurando la menor pérdida de información.

Seguridad de la base de datos

Además de la seguridad en los procesos que nos proporciona el área de soporte técnico, se debe contar con un nivel de seguridad alto en el manejo interno de nuestras aplicaciones, concretamente en la confiabilidad de las operaciones que se efectúan en la base de datos. Esto se manifiesta en el diseño del fabricante, por lo que para obtener una base de datos segura en su manejo interno nos debemos guiar en las especificaciones del producto y en publicaciones de pruebas efectuadas por instituciones o laboratorios especializados en evaluación de software.

Para el caso de la base de datos seleccionada, Informix OnLine Dynamic Server Version 7.1, para Sistema Operativo Unix, se cuenta con las siguientes características para obtener seguridad de datos:

Manejo del archivo y cinta

Con el Informix OnLine Dynamic Server se puede programar rápidamente archivos backups (copias de seguridad), y hacer un seguimiento de la información contenida en ellos. En lugar de restringirlo a un sólo dispositivo de cinta, el OnLine Dynamic Server permite usar múltiples dispositivos de cinta. También se proveen características adicionales de seguridad de los datos, tales como la capacidad de dar acceso restringido para ejecutar backups y restauraciones a algunos usuarios específicos. También verifica la etiqueta del volumen, antes de escribir un backup o copia de seguridad, para asegurar que se hace en el volumen correcto.

Replicación de datos para alta seguridad

La replicación de datos para alta seguridad permite que una parte del servidor de la base de datos sea replicada en un servidor secundario.

La replicación de datos provee un método transparente para mantener una copia de seguridad del sistema Informix OnLine Dynamic Server en un nodo remoto de la red. En caso de falla del sitio primario, el procesamiento de transacciones se puede transferir rápidamente al sitio secundario.

De esta forma permite a los servidores primarios y secundarios actuar como conmutadores. Si el sistema de un servidor primario falla el servidor secundario puede en forma manual o automática, convertirse en servidor primario, con las capacidades inherentes de lectura/escritura. El sistema primario, después de recuperado, se convierte en servidor secundario, eliminando la necesidad de un intercambio de funciones primarias entre los servidores.

Cuando se habilita la replicación, la información del registro de transacciones del servidor primario se envía automáticamente a través de la red al servidor secundario en modo sincrónico o asincrónico.

Auditoría de seguridad

La auditoría de seguridad provee el seguimiento y asignación de responsabilidad para cualquier objeto de la base de datos que haya sido manipulado, y permite al administrador de la base de datos responder por cualquier acción tomada por los usuarios. La característica de auditoría de seguridad cumple cabalmente con los requerimientos establecidos por el Centro Nacional de Seguridad de Computadoras de los Estados Unidos.

Con el Informix OnLine Dynamic Server se puede monitorear en forma selectiva la actividad de los usuarios del sistema. La interfase para la auditoría de seguridad es manejada desde la línea de comandos o por un parámetro de configuración y permite definir cuales actividades quieren ser monitoreadas para determinados usuarios.

4.3.7.2 SEGURIDAD DE INSTALACIONES Y EQUIPO

Los aspectos que se contemplan en estos puntos son referentes a la seguridad requerida en el centro de procesamiento de información para prevenir desastres y daños en las instalaciones.

Sistema de Control y Detección de Incendio

Este punto se trató a través del proveedor de sistemas y equipos de seguridad CAVINC México S.A. de C.V., al cual se le mostró el plano No.1. Los resultados se tienen en la tabla 4.40, donde se incluye la descripción y costo de los equipos en las áreas que se considera necesario su implantación:

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (dólares)	Importe (dólares)
	Sistema de extinción de incendio a base de cilindros de gas FM200, con detectores locales para descargar automáticamente en las siguientes áreas:		
100	Detectores en Area Administrativo	\$ 7.50	\$ 750.00
300	Detectores en Area Impresión	\$ 7.50	\$ 2,250.00
118	Detectores en Area Equipos de comunicación	\$ 7.50	\$ 885.00
375	Detectores en Area Bodega de equipos	\$ 7.50	\$ 2,812.50
110	Detectores en Area Cintoteca	\$ 7.50	\$ 825.00
1	Lote de instalación	\$750.00	\$ 750.00
		SUBTOTAL	\$ 8,272.50
		IVA.	\$ 1,240.88
		TOTAL	\$ 9,513.88

Tabla 4.40 Costos del equipo de seguridad contra incendios

También se consideraron extinguidores manuales de 3.5 kg. de gas CO₂ para incendio de equipo eléctrico. La cantidad y costo de éstos se tiene en la tabla 4.41:

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (dólares)	Importe (dólares)
18	Extintores manuales de 3.5 Kg para incendio de equipo eléctrico. Incluye equipo e instalación.	\$ 109.00	\$ 1,962.00
		TOTAL	\$ 1,962.00

Tabla 4.41 Costos de los extinguidores manuales

Sistema de seguridad de acceso

Este sistema también se cotizó con el proveedor del caso anterior, y los resultados tanto de equipo como del costo se describen en la tabla 4.42.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario (dólares)	Importe (dólares)
4	Teclado de control de acceso marca IEI, modelo 212i, para 100 usuarios, programable, contacto para alarma, temporizador de apertura, montaje exterior, botón de apertura interior.	\$ 15.63	\$ 62.52
4	Contra eléctrica marca Trine para puerta de madera.	\$ 10.63	\$ 42.52
2	Fuente de alimentación con respaldo de batería para 8 horas, capacidad para dos equipos, incluye 50 mts. de cable y 12 mts. de canaleta.	\$ 24.38	\$ 48.76
5	Cámara de circuito cerrado de TV marca Philips, modelo VC-38215R, B&N, dc 1/3" sensibilidad < 1 lux, iris electrónico, lente multifocal, audio en dos vías, brazo de montaje.	\$ 71.75	\$ 358.75
2	Monitor de CCTV marca Philips, modelo VS-33415R, B&N, 12", secuenciador para 4 cámaras, audio en dos vías, brazo de montaje.	\$ 88.13	\$ 176.26
1	Grabadora de video marca JVC, modelo SR-L900U, para 24 horas.	\$ 178.75	\$ 178.75
1	Instalación de sistema de control de acceso.	\$ 137.50	\$ 137.50
1	Instalación de sistema de circuito cerrado.	\$ 150.00	\$ 150.00
200	Metro de cable para circuito cerrado, incluye conectores y herrajes.	\$ 0.19	\$ 38.00
1	Capacitación a personas clave (2)	\$ 0.00	\$ 0.00
		SUBTOTAL	\$1,193.06
		IVA	\$ 178.96
		TOTAL	\$1,372.02

Tabla 4.42 Costos de los equipos de seguridad de acceso

Los monitores y tipos de cámaras se muestran en la fig. 4.7 y fig. 4.8:

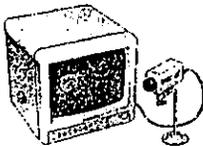


Fig. 4.7 Monitor VS33415R

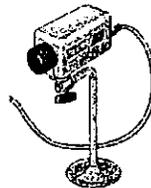


Fig 4.8 Cámara VC38215R

4.3.7.3 SEGURIDAD DE RECURSOS HUMANOS

En el sistema de seguridad de recursos humanos se deben incluir los siguientes aspectos:

- Que exista una descripción de puestos y funciones para todos los niveles.
- Obtener un manual de procedimientos para cada actividad y nivel de puestos.
- Practicar simulacros de evacuación de las instalaciones en caso de incendio o temblor.
- Contar con permisos escritos del director o del subdirector de informática para el acceso de terceras personas a zonas de alta seguridad.
- El personal de la empresa portará gafete de identificación para el acceso al centro de procesamiento de información.
- Formar un reglamento interno de conducta y ética, hacia el mismo empleado, hacia los compañeros de trabajo y hacia la empresa.

4.4 IMPLANTACIÓN DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

La parte de análisis económico pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación y otros indicadores que servirán como base para decidir la implantación del proyecto. Los puntos a tratar son:

1. Tabla resumen de costos de implantación
2. Costos de operación
3. Etapas y tiempo requerido para implantación
4. Autorización

4.4.1 TABLA RESUMEN DE COSTOS DE IMPLANTACIÓN

En esta sección se resumen todas las cifras de tipo económico que sirven como una base para tomar la decisión de inversión más adecuada, como se muestra en la tabla 4.43:

Descripción	Costo total (Dólares)
Software	\$ 135,102.40
Hardware	\$ 570,420.89
Equipo de Aire Acondicionado	\$ 2,073.40
Equipo de Energía Eléctrica	\$ 76,237.50
Obra Civil	\$ 34,200.54
Mobiliario	\$ 9,329.33
Sistema de Seguridad Contra Incendio	\$ 11,475.88
Sistema de Seguridad de Acceso	\$ 1,372.02
T O T A L	\$ 840,211.96

Tabla 4.43 Resumen de costos de implantación

Nota: Todos los costos anteriormente mencionados fueron obtenidos a partir de cotizaciones y catálogos de proveedores durante el transcurso de 1997 y 1998.

4.4.2 COSTOS DE OPERACIÓN

Con el propósito de anticipar los resultados económicos que produciría el proyecto, se ha calculado el costo de operación, como son mano de obra directa, mantenimiento, costo de insumos, etc.

Sueldos de personal

La empresa contará con 29 empleados que ejecutan todas las labores concernientes a procesamiento de información, impresión y entrega de documentos; estas labores incluyen analistas, auxiliares administrativos, operadores, técnicos, etc. mostrados en la tabla 4.44:

El promedio de sueldo es entonces:

Costo mensual en sueldos = 26,375.00 dólares

Sueldo promedio mensual = $\frac{26,375.00}{29}$ = \$ 909.48 dólares
por empleado

Sueldo promedio anual = $\frac{26,375.00 * 12}{29}$ = \$ 10,913.79 dólares
por empleado

Nombre del puesto	No. de Personas	Sueldo Mensual (Dólares)	Total (Dólares)
Subdirector de Informática	1	2,500.00	2,500.00
Gerente de Proyectos de Sistemas	1	1,875.00	1,875.00
Gerente de Soporte Técnico	1	1,875.00	1,875.00
Líder de Proyectos en Desarrollo de Sistemas	2	1,250.00	2,500.00
Líder de Proyectos en Ingeniería de Sistemas	1	1,250.00	1,250.00
Líder de Proyectos en Desarrollo Técnico	1	1,250.00	1,250.00
Jefe de Soporte Técnico	1	1,125.00	1,125.00
Jefe de Operación	1	1,125.00	1,125.00
Jefe de Comunicaciones	1	1,125.00	1,125.00
Programador Analista	3	875.00	2,625.00
Analista de Proyectos	2	875.00	1,750.00
Técnico en Instalación de equipos	2	625.00	1,250.00
Técnico en Instalación de Software	1	625.00	625.00
Técnico en Comunicaciones	4	625.00	2,500.00
Operador	5	437.50	2,187.50
Auxiliar de Control	1	437.50	437.50
Auxiliar Administrativo	1	375.00	375.00
TOTAL	29		\$ 26,375.00

Tabla 4.44 Sueldos del personal

Consumo de energía eléctrica

Para obtener el costo de consumo de energía eléctrica primeramente se tomaron en cuenta las especificaciones técnicas individuales de cada uno de los equipos y el número de horas de trabajo de los mismos, para así obtener el total de kwatts-hora, como se muestra en la tabla 4.46.

De las tarifas vigentes de Comisión de Luz y Fuerza del Centro se tomó el valor de \$0.32827 m.n. (\$0.041033 dólares) por kw-hr, el cual obedece a la tarifa ordinaria para servicio general en media tensión con demanda menor a 500 kw. Así, con los datos anteriores, finalmente se tiene el cálculo del costo de energía eléctrica:

$$\text{Total } 10,066.04 \text{ kw-hr} * \$ 0.041033 = \$ 413.05 \text{ dólares al mes}$$

Mantenimiento

Para fines de evaluación, en general se considera un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. Este dato normalmente lo proporciona el fabricante y en él se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará.

El costo anual de mantenimiento en cuanto a experiencia de proveedores se calcula en 3% del valor del equipo, es decir:

$$\text{Costo anual de mantenimiento} = \$ 570,420.89 * 0.03 = \$ 17,112.63 \text{ dólares}$$

$$\text{Costo promedio mensual de mantenimiento} = \frac{\$ 17,112.63}{12} = \$ 1,426.05 \text{ dólares}$$

Equipo	Watts	Cantidad	Total watts	Número de horas en uso (mensual)	kw-h
PC'S	Monitor 80 CPU 250/330	28	9,240	8 hrs. * 5 días * 4 semanas = 160hrs.	1,478.40
Servidor	Monitor 110 CPU 650/760	4	3,040	24 hrs. * 7 días * 4 semanas = 672 hrs.	2,042.88
Impresoras Láser	250	2	500	8 hrs. * 5 días * 4 semanas = 160 hrs.	80.00
Impresora de Matriz de puntos	200	2	400	24 hrs. * 5 días * 4 semanas = 480 hrs.	192.00
Despapeladora	180	1	180	8 hrs. * 5 días * 4 semanas = 160 hrs.	28.80
Fax	200	1	200	8 hrs. * 5 días * 4 semanas = 160 hrs.	32.00
Copiadora	850	1	850	8 hrs. * 5 días * 4 semanas = 160 hrs.	136.00
Lamparas	2*32 = 64 watts	288	18,432	14 hrs. * 5 días * 4 semanas = 280 hrs.	5,160.96
				Total	9,151.04
Equipo adicional				Se consideró un 10% del total	915.00
				Total	10,066.04

Tabla 4.45 Costos del consumo de energía eléctrica

Los principales costos de operación calculados mensualmente se resumen en la tabla 4.46:

Descripción	Costo total al mes (Dólares)
Sueldos de personal	\$ 26,375.00
Consumo de energía eléctrica	\$ 413.05
Mantenimiento	\$ 1,426.05
TOTAL	\$ 28,214.10

Tabla 4.46 Resumen de costos de operación

Nota: Todos los costos anteriormente mencionados fueron obtenidos en el transcurso de 1997 y 1998.

4.4.3 ETAPAS Y TIEMPO REQUERIDO PARA IMPLANTACIÓN

Una vez realizado el estudio de requerimientos y costos, y haber efectuado la selección de equipos y sistemas a instalarse, el siguiente paso es realizar el planteamiento para la implantación del proyecto, esto es básicamente resumir todas las actividades requeridas en un plan que incluya la descripción de cada actividad, tiempo en días o semanas para realizarla, calendario o secuencia y área o persona responsable de ejecutarla.

El plan para la implantación o plan de trabajo puede establecerse en etapas, agrupándose de acuerdo al tipo de actividad (de recursos humanos, de soporte técnico, de instalaciones y obra civil, etc.), esto con el fin de tener la información organizada y evitar en lo más mínimo que se excluya alguna actividad. Una vez agrupadas, podemos asignar número de días (o semanas) para efectuar cada actividad; en esta asignación es importante considerar el tiempo real, puesto que en caso de acortar plazos se puede incurrir en incumplimientos que afecten actividades posteriores.

Con los datos de los días requeridos podemos hacer una calendarización, considerando que muchas actividades se deberán realizar en forma secuencial y otras actividades se podrán hacer en forma paralela; es de notar que aún cuando se tengan actividades que por sus características se puedan hacer en forma paralela, a veces los responsables de ejecutarlas son las mismas personas o áreas, por lo que por falta de recursos humanos, pueden terminar ejecutándose secuencialmente. La calendarización de actividades para implantar el centro de procesamiento de datos se muestra en la tabla 4.47.

Esta calendarización de actividades, también llamada Gráfica de Gant, es una de las bases para tomar la decisión de iniciar la implantación, asimismo es la guía para llevarla a cabo realizando la función de seguimiento para cada actividad.

4.4.4 AUTORIZACIÓN

Antes de iniciar con las actividades propias de la implantación del centro de procesamiento de información, es necesaria la autorización por parte de la directiva de la empresa, para lo cual se requerirá proporcionarles los elementos necesarios para que puedan tomar una decisión acertada; estos elementos son la base o punto de partida y se deben entregar en un documento que incluya:

- Tabla con el Resumen de Costos, incluyendo todos los activos que se adquirirán para llevar a cabo el proyecto y sus costos negociados con los proveedores.
- Tablas de comparativos de equipos, incluyendo tecnologías, marcas, características y motivos por los cuales se seleccionó.
- Tabla con la descripción de la red que se seleccionó, costos, alcances y distribución que tendrá en el centro de procesamiento de información y en las demás áreas, así como marcas, características y motivos por los cuales se seleccionó.
- Tablas de comparativos de software, incluyendo plataforma de sistema operativo, base de datos, aplicaciones y paquetería, así como marcas, características y motivos por los cuales se seleccionó.
- Tablas de adquisición para el acondicionamiento del lugar, incluyendo instalaciones eléctricas, aire acondicionado, sistemas de seguridad y riesgo, mobiliario y equipos, etc., así como los planos de obra civil y de distribución de áreas.
- Tabla con el número de personas, puestos y funciones que laborarán en el área, incluyendo la estructura organizacional.
- Tabla con los costos de operación que se tendrán una vez puesto en marcha el proyecto.
- Calendarización o Gráfica de Gant para la implantación del proyecto, incluyendo actividades, tiempo requerido, calendarización y responsables.
- Todo el sustento adicional que se requiera, incluso se puede presentar el estudio preliminar completo, tal como se manejó en el presente capítulo.

Una vez presentados todos estos elementos, es requerido que se realice una junta directiva o de consejo, para tomar la decisión de iniciar la implantación del proyecto, o hacer modificaciones a la propuesta, ya sea en actividades, adquisiciones o tiempos. Es importante que la decisión tomada se presente por escrito y se envíe al responsable o coordinador general que se designe para el proyecto, de tal manera que se evite diluir esta responsabilidad (es factible considerar como responsable al área que se encargó de reunir la información para resumir y calendarizar las actividades, esto sí es que se encuentra capacitada para ello).

Estando el proyecto autorizado, y notificadas todas las áreas y personas involucradas, se podrán iniciar las actividades para la implantación y operación del centro de procesamiento de información.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar en la tabla resumen de costos que la implantación del Centro de Procesamiento de Información es una inversión elevada, sin embargo, es indispensable para la operación de la empresa y en este caso particular, además de requerirse para llevar a cabo la administración y ventas, el procesamiento de información se convierte en una herramienta para la producción, debido a que los productos financieros que se comercializan son generados a través de sistemas de información.

De hecho, sabemos que para tener competitividad en una empresa de este ramo, es requerida un área de procesamiento de información suficiente para manejar todos los datos y que cuente con tecnología avanzada, por lo que la decisión más importante no es propiamente determinar si se va a implantar el centro de procesamiento de información o no, sino más bien, determinar si la tecnología y administración seleccionadas son las correctas; para lo cual se realizó el análisis de selección del presente capítulo, y para el diseño, la operación y la administración de los recursos humanos se desarrollaron los capítulos 1, 2 y 3, siendo éstos el fundamento para llevar a cabo la implantación en forma satisfactoria.

Finalmente, en base a este análisis, el Consejo Directivo de la empresa ha decidido que se realice la implantación del Centro de Procesamiento de Información, con las tecnologías seleccionadas y de acuerdo al diseño y operación propuestas, siguiendo el calendario de actividades establecido anteriormente.

Respecto a la administración de los Centros de Procesamiento de Información

Por otra parte, referente a la administración de los centros de procesamiento de información, podemos afirmar que actualmente ésta va mucho más allá de la información en las computadoras y de sugerir una serie de pasos para administrar eficientemente esta función.

El procesamiento de la información en las organizaciones comprende varios sectores. El primero es el entendido sector de procesamiento de datos, además de los costos de las computadoras, las terminales y periféricos, este sector comprende los gastos por aspectos tales como servicios de computación, tiempo compartido, provisiones para el procesamiento de datos, comunicación de datos, apoyo de la programación, mano de obra para la operación y asesoría.

El problema está en que demasiados ejecutivos del procesamiento de la información definen su tarea fundamentalmente dentro del contexto de procesamiento de datos y se centran en la integración de tecnologías para este fin; sin embargo, al darle demasiada importancia a esto, se ha conducido a los gerentes de sistemas a ignorar otro sector primordial del procesamiento de información, llamado procesamiento administrativo, el

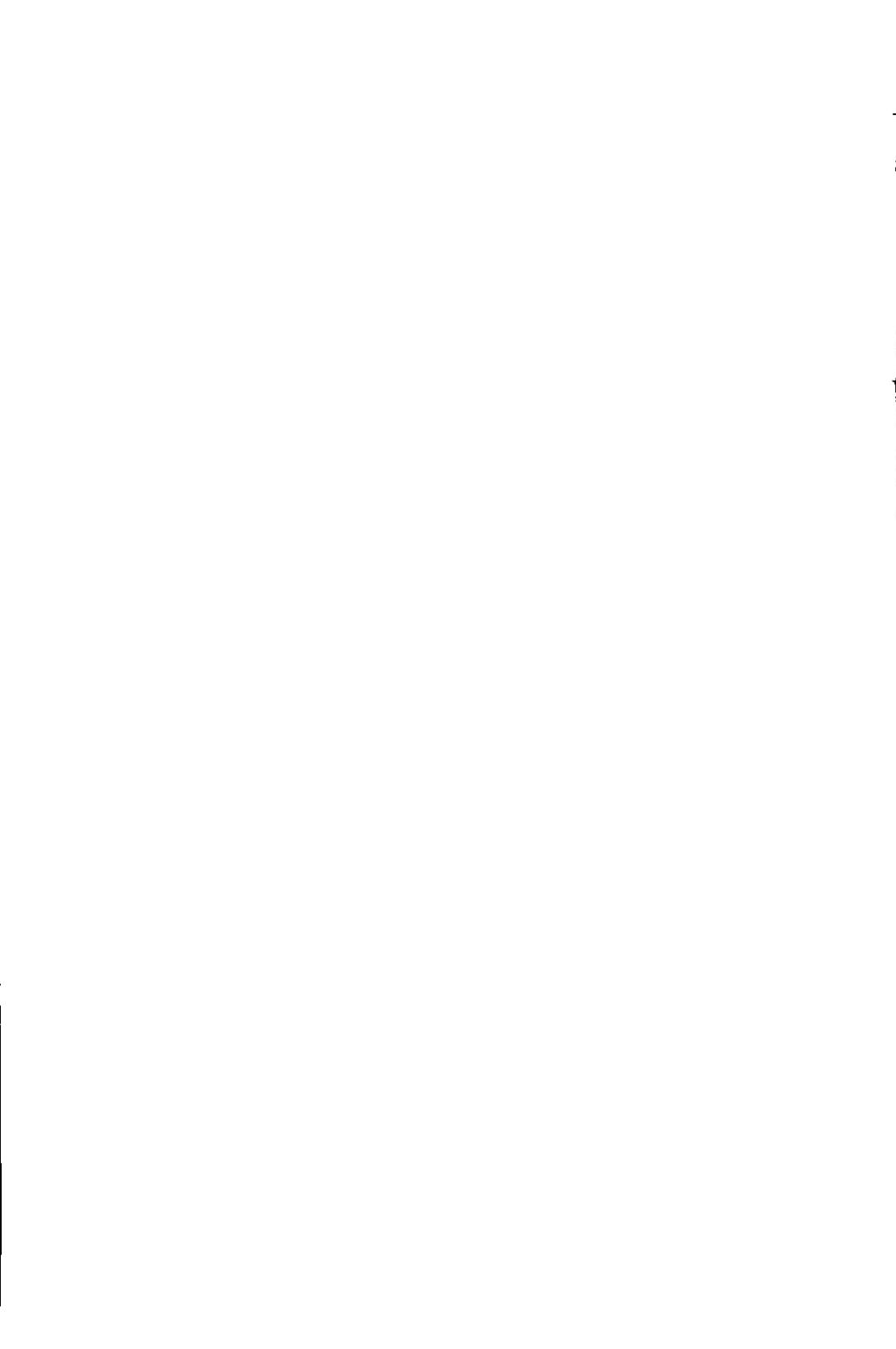
cual comprende el aumento de la productividad de los empleados de oficina: secretarías y mecanógrafas, telefonistas y oficinistas, personal administrativo y personas que procesan solicitudes, quejas, pedidos, etc. Lo que hace que el sector de los trabajadores de oficina tenga importancia para los encargados de los sistemas de información es el hecho de que tiene un tamaño muy grande. Si la infinidad de transacciones de información que realiza este inmenso segmento de fuerza de trabajo puede sistematizarse y hacerse eficiente mediante las técnicas modernas del manejo de información, los beneficios económicos también serán inmensos.

Por lo cual, el concepto abarca mucho más que la administración de los gastos del procesamiento de datos, comprendiendo los siguientes objetivos:

- Asegurarse de la integración de los programas de procesamiento de datos, procesamiento administrativo y productividad de oficinistas.
- Sujetar los programas de automatización del trabajo de oficina a análisis comparables a los aplicados a todos los demás tipos de inversión.
- Concebir diseños organizativos que permitan que la información sea manejada de manera fácil, accesible y valuada, en lugar de considerarla una estructura burocrática.
- Crear dentro de la organización un mercado interno para los productos de sistemas de información alternativos, en forma tal que puedan descentralizarse a manos de la gerencia local que los utilice.
- Instaurar y supervisar métodos de medición que protejan la superación de la productividad que se logre con los programas de automatización.

Las mayores oportunidades de una productividad duradera del procesamiento de información radica en la reestructuración y el enriquecimiento de las labores, además de la superación de la eficiencia en las operaciones de procesamiento de datos existentes. La nueva tecnología de la computación y los nuevos sistemas frecuentemente resultan esenciales para mejorar el trabajo que se desempeña en las oficinas, pero lo que debe ocupar el primer lugar son las necesidades laborales humanas, y no la tecnología. Por lo cual es recomendable incrementar las inversiones en métodos, procedimiento y adiestramiento, puesto que durante muchos años, estas actividades se atrofiaron conforme el talento iba pasándose a las actividades más atractivas y más retributivas, relacionadas con la computación.

El desenfatar la tecnología de las operaciones de procesamiento de información no significa necesariamente deshacerse de los técnicos, sin embargo, si significa que se les pueda trasladar a puestos de administración de sistemas. Una considerable porción de dinero que antes se destinaba a los problemas de la computación ahora puede destinarse a financiar las actividades para estandarizar tecnologías, para automatizar la programación y las pruebas, para elaborar medidas de la producción y para mejorar el control de la calidad; todas ellas aumentarán la productividad de los recursos técnicos. Esto puede resumirse como un mejor equilibrio de talentos.



BIBLIOGRAFÍA

Administración de la Función Informática
(Título anterior: Administración de Centros de Cómputo)
Ricardo Hernández Jimenez
Trillas. México, 1994.

Cómo Administrar los Costos de la Información
Paul A. Strassmann
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas, Tomo 154.

Diseño de Sistemas de Información
John G. Burch y Gary Grudnitski
Limusa. México, 1992.

Entendiendo a las Computadoras: lo que los Gerentes y Usuarios Necesitan Conocer
Myles E. Walsh
CECSA. México, 1985.

Evaluación de Proyectos
Baca Urbina Gabriel
Mc Graw Hill, México.

Guía del Comprador de Sistemas de Gestiones
Adam Osborne y Steven Cook
Mc Graw-Hill. México, 1983.

Guía Práctica de Comunicaciones y Redes Locales
Antonio Cebrián y Eduardo Borraz.
Gustavo Gili. Barcelona, 1993.

Informática en Ingeniería Industrial
Miguel Palma y Ricardo Hernández
Trillas. México, 1991.

Informática, Glosario de Términos y Siglas
Antonio Vaquero y Luis Joyanes.
Mc Graw-Hill. Madrid, 1985.

La Administración del Procesamiento de Datos
Richard G. Canning y Robert L. Sisson.
Limusa. México, 1986.

Organización de los Servicios Informáticos
Salas Parrillas Jesús
Mc Graw Hill. México, 1989.

Organización y Administración de Centros de Cómputo
Ramirez, Am
Facultad de Ingeniería. México 1987.

Planeación y Organización de Empresas
Guillermo Gómez Casa
Edicul S.A. México.

Redes Para Todos
Mark Gibbs
Prentice Hall. México.

Sistemas de Información
Henry C. Lucas, Jr.
Paraninfo. Madrid, 1987.

Sistemas de Información, Teoría y Práctica
Burch, Jhon G. y Strater Felix R.
Noriega Limusa. México 1982.

Todo Acerca de Redes de Computación
Kevin Stoltz
Prentice Hall. México, 1995

Catálogos

Computer Shopper
The Computer Magazine for Direct Buyers
Marzo de 1997

Cooperative Development Environment, Cooperative Server Technology and
Financials Applications.
Oracle Corporation. California, U.S.A. 1996.

The INFORMIX-4GL Product Family for the UNIX Operating System
Informix Software, Inc. California, U.S.A. 1996.

Pocket Catalog
Publicación Mensual de MPS Mayorista, S.A. de C.V.
De Agosto de 1997 a Febrero de 1998.

Publicaciones

Revista Business Comm

Año 6 Número 31, Febrero de 1996.

Año 5 Número 30, Diciembre de 1995.

Año 5 Número 29, Octubre de 1995.

Revista PC Magazine

Volumen 6 número 5, Mayo de 1996.

Revista PC Computing

Año 3 Número 2, Febrero de 1996.

Suplemento de Computación, El Economista

Año I Número 24, Noviembre de 1996.

Año I Número 22, Octubre de 1996.

Suplemento Universo de la Computación, El Universal

Edición Especial, Noviembre de 1996

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

		Pág
1	ANÁLISIS DE PROYECTOS PARA CENTROS DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	
Figura 1.1	Estructura general de la evaluación de proyectos	8
Tabla 1.1	Conjunto integral que conforman el equipo de un centro de procesamiento de información	11
Tabla 1.2	Ejemplo de matriz de personal	11
Figura 1.2	Demanda y capacidad de servicios de cómputo	22
2	FUNDAMENTOS DE DISEÑO	
Figura 2.1	Topología de bus	33
Figura 2.2	Topología de estrella	33
Figura 2.3	Topología de anillo	34
Figura 2.4	Tarjeta de red	34
Figura 2.5	Cable coaxial Ethernet grueso	41
Figura 2.6	Cable coaxial Ethernet delgado	41
Figura 2.7	Cable de par trenzado (UTP Ethernet)	42
Tabla 2.1	Tipos de agentes extinguidores	54
3	FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN	
Figura 3.1	Estructura funcional de la dirección de un centro de procesamiento de información.	64
Figura 3.2	Estructura funcional de la subdirección de desarrollo de sistemas	64
Figura 3.3	Estructura funcional de la subdirección de proyectos de operación	65
Figura 3.4	Estructura funcional de la subdirección de servicios de cómputo	66
Figura 3.5	Estructura funcional de la subdirección de desarrollo técnico	68
Tabla 3.1	Recorrido de la información	71
Figura 3.6	Formato para calendarizar las actividades en la implantación de un sistema de cómputo	75
Tabla 3.2	Ejemplos de matrices de procesos de operación	84
Tabla 3.3	Nomenclatura de archivos	87
Tabla 3.4	Nomenclatura de claves de acceso	88
Figura 3.7	Seguimiento por excepción	94
Figura 3.8	Seguimiento como función	94
4	PROYECTO PARA IMPLANTAR UN CENTRO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACION	
Tabla 4.1	Requerimiento de acceso a sistemas	100
Tabla 4.2	Necesidades de equipos por piso	102
Tabla 4.3	Matriz de decisión para seleccionar sistema operativo	104
Tabla 4.4	Costos del manejador de bases de datos Informix y software de complemento	109
Tabla 4.5	Comparativo para seleccionar la base de datos adicional	111
Tabla 4.6	Elección de la base de datos adicional	112
Tabla 4.7	Cotización de un sistema integral de administración de seguros	114
Tabla 4.8	Especificaciones del sistema integral de administración de seguros	114
Tabla 4.9	Características para evaluar tecnología de estaciones de trabajo	120

Tabla 4.10	Matriz de decisión para seleccionar estaciones de trabajo	120
Figura 4.1	Componentes de la estación de trabajo HP Vectra VE.	122
Figura 4.2	Estructura organizacional del centro de procesamiento de información	124
Tabla 4.11	Número de personas por puesto	126
Tabla 4.12	Promedios ponderados para determinar ubicación de las instalaciones en el edificio.	129
Plano 1	Distribución de áreas, equipo y personal	131
Plano 2	Obra civil	132
Tabla 4.13	Cantidades y costos de cable UTP para la red	134
Tabla 4.14	Cantidades y costos de cable coaxial redundante	134
Tabla 4.15	Costos del hardware de la red	137
Tabla 4.16	Costos del software y de las aplicaciones	137
Figura 4.3	Esquema físico de conexión de la red	138
Tabla 4.17	Costos de equipo para aire acondicionado	140
Figura 4.4	Esquema del sistema de energía ininterrumpible	141
Tabla 4.18	Consumo de corriente eléctrica de los equipos de cómputo	142
Tabla 4.19	Modularidad de los inversores	140
Tabla 4.20	Características de los bancos de batería	143
Tabla 4.21	Costo de los inversores	145
Tabla 4.22	Costo de los rectificadores	145
Tabla 4.23	Costo de las baterías	145
Tabla 4.24	Costo general del UPS	145
Tabla 4.25	Niveles recomendados de iluminación	146
Tabla 4.26	Costos de la instalación eléctrica	147
Tabla 4.27	Costos de paredes de tablaroca	148
Tabla 4.28	Costo de techo falso	149
Figura 4.5	Esquema de piso elevado	150
Figura 4.6	Elementos de un piso elevado	151
Tabla 4.29	Características del piso elevado	151
Tabla 4.30	Características de las placas del piso elevado	151
Tabla 4.31	Costos de piso elevado	152
Tabla 4.32	Costos de loseta vinílica	152
Tabla 4.33	Costos de cristales para ventanas	152
Tabla 4.34	Costos de marcos para ventanas	153
Tabla 4.35	Costos de puertas de acceso	153
Tabla 4.36	Costos de pintura	154
Tabla 4.37	Mobiliario requerido	154
Tabla 4.38	Mobiliario de oficina	154
Tabla 4.39	Equipo de oficina	155
Tabla 4.40	Costos del equipo de seguridad contra incendios	157
Tabla 4.41	Costos de los extinguidores manuales	158
Tabla 4.42	Costos de los equipos de seguridad de acceso	158
Figura 4.7	Monitor VS33415R	158
Figura 4.8	Cámara VC38215R	158
Tabla 4.43	Resumen de costos de implantación	159
Tabla 4.44	Sueldos del personal	160
Tabla 4.45	Costos del consumo de energía eléctrica	161
Tabla 4.46	Resumen de costos de operación	162
Tabla 4.47	Calendario de actividades para implantación	163

GLOSARIO DE TÉRMINOS

10BASE2: Es la aplicación del estándar de Ethernet IEEE 802.3, que emplea cable coaxial delgado. Los datos viajan a 10 Mbps y la conexión física tiene topología de bus. La longitud del segmento máximo es de 185 metros.

10BASE5: Es la aplicación del estándar de Ethernet IEEE 802.3, que emplea cable coaxial grueso. Los datos viajan a 10 Mbps y la conexión física tiene topología de bus. La longitud del segmento máximo es de 500 metros.

10BASE-T: Es la aplicación del estándar de Ethernet IEEE 802.3, que emplea cable UTP. Los datos viajan a 10 Mbps y la conexión física tiene topología de estrella. La longitud del segmento máximo entre un nodo y el hub o concentrador es de 100 metros.

Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisión (CSMA/CD): Es el método de transmisión de datos en Ethernet en el que cada estación escucha para detectar si hay actividad en la red y transmite datos cuando no hay tráfico. Si dos estaciones transmiten en el mismo momento, se detecta una colisión, y cada estación espera una cantidad aleatoria de tiempo antes de volver a transmitir.

Amperes-Hora: Cantidad de corriente proporcionada por un banco de baterías en una hora.

Ancho de Banda: La cantidad de datos que pueden ser transmitidos a través de un canal de datos específico. El ancho de banda es medido en bits por segundo. Por ejemplo, Ethernet tiene un ancho de banda de 10 Mbps.

Archie: Es un programa utilizado en Internet que permite el acceso a una gran base de datos en donde se indica en que computadoras se encuentran los archivos de interés.

Arcnet: Estándar de red de 2.5 Mbps diseñado por Datapoint Corporation en los años setentas. Arcnet usa una topología de bus de paso de señales (bus token passing) con una topología física de estrella/árbol.

Arquitectura Estándar de la Industria (ISA): La interfaz estándar de bus de expansión usada para la PC, que consiste de ranuras de expansión de 8 y 16 bits.

Arquitectura Estándar de la Industria Extendida (EISA): Una especificación de bus de expansión de 32 bits, diseñada por un grupo de fabricantes de computadoras compatibles con la PC, que es compatible hacia abajo con el bus de expansión de 16 bits estándar.

Banco de Baterías: Conjunto de baterías cuya función es la de proporcionar un respaldo de corriente directa en caso de falla en la planta de rectificación o en la energía eléctrica comercial, interconectadas en serie y montadas en un banco metálico.

Base de Datos (Data Base): Conjunto de elementos con registros dentro de los archivos que se utilizan para el almacenamiento de datos de forma organizada.

Batch: Significa que las operaciones están siendo almacenadas para que posteriormente sean procesadas por la computadora en forma de lotes.

Baudio (Baud): Para propósitos prácticos, es la medida de la velocidad en la cual los datos (bits por segundo) viajan sobre una línea de comunicación.

Binario: El sistema numérico más básico de las computadoras, que consiste de los dígitos 0 y 1. El binario usa una serie de dígitos encendidos (1) y apagados (0) para representar números y caracteres.

Bit (Binary Digit): Es la unidad mínima de información empleada en un sistema de datos y se puede entender como un uno o un cero (dígito binario).

Bloque: Es un grupo de bits o bytes que representa una unidad de información. Los bits son transmitidos en bloques enteros más que de modo individual, dependiendo de la aplicación de comunicaciones que se esté implantando.

Brouter: Dispositivo que actúa como puente y como ruteador.

Buffer: Área de almacenamiento temporal en la computadora.

Byte: Unidad común de almacenamiento en computación. Se compone de 8 dígitos binarios (bits). Un byte contiene el equivalente de un sólo carácter, como la letra A.

Cableado: Medio para conectar físicamente los nodos de una red y sobre el que se transfieren los datos como series de señales eléctricas.

Caché de Disco: El proceso de destinar parte de la memoria RAM de la computadora como una posición para almacenamiento temporal de datos leídos o escritos al disco. El caché de disco acelera la velocidad a la cual se leen o se escriben los datos.

Cliente-Servidor: Término que hace referencia a una red basada en un servidor. La computadora cliente usa los recursos de procesamiento y almacenamiento de datos compartidos de la computadora servidor.

Cola de Impresión: Almacenamiento temporal para guardar los trabajos de impresión enviados por un programa de aplicación a través de la red hasta que la impresora esté lista para imprimir.

Concentrador (Concentrator): Dispositivo que proporciona la interfase entre un gran número de líneas de comunicación de baja velocidad y una o más líneas de comunicación de alta velocidad. El propósito es prestar economía a una red de comunicación reduciendo el número de líneas necesarias en las terminales lejanas. Dispositivo que sirve como punto central de conexión para los cables de los nodos que están puestos físicamente en la topología de estrella.

Conectividad: El resultado de conectar computadoras en forma tal que puedan comunicarse y compartir datos en un ambiente de red.

Conmutación de Paquetes: Un servicio disponible en la mayoría de las compañías telefónicas que conecta varias redes. La conmutación de paquetes reconoce a cual red está destinado el paquete de información y luego rutea el paquete convenientemente.

Consola: Dispositivo principal de entrada y salida mediante el cual las personas pueden interactuar con una computadora.

CPU (Central Processing Unit): Es la parte de la computadora que contiene las funciones aritméticas, lógicas y de control.

DBMS (Data Base Management System): Es un conjunto de programas que puede almacenar, manipular y extraer los elementos de datos que forman una base de datos.

DCE (Data Communications Equipment): Es cualquier dispositivo conectado a la línea de comunicaciones con la capacidad de manipular la señal transmitida o los datos transmitidos (como un modem).

Dominio: Término que hace referencia a un grupo de computadoras de una red, las que son administradas como un grupo relacionado o como una sola entidad.

DOS (Disk Operating System): Uno de los sistemas operativos desarrollados especialmente para computadoras personales (PC), es menos sofisticado que los sistemas operativos de equipos grandes. Opera con interfase en modo texto.

DTE (Data Terminating Equipment): Es cualquier dispositivo digital con la capacidad de transmitir y/o recibir datos, tal es el caso de una terminal, una impresora o una computadora (equipo de terminación de datos).

Emulador: Conjunto de programas realizados para que un equipo pueda funcionar de forma similar a otro con diferentes características como el tipo de equipo (monitor y teclado). Frecuentemente se utilizan los emuladores para que una computadora personal (PC) funcione como una terminal inteligente.

En Línea (On Line): Significa que las operaciones están interactuando y están bajo control de la computadora.

Espina Dorsal (Backbone): Medio principal de comunicación de red al cual están conectados los servicios. En grandes redes los servidores están conectados por lo general directamente a la espina dorsal (backbone), con las subredes más pequeñas conectadas a ésta por medio de un puente o ruteador. En esta forma el tráfico de la red en la espina dorsal se mantiene al mínimo.

Estación de Trabajo: Computadora que accede a los recursos compartidos de otras computadoras pero no comparte sus recursos con las demás. También se le llama cliente.

Estación de Trabajo sin Disco: Computadora que usa solamente las unidades compartidas de la red y no contiene ninguna unidad de disco propia.

FTP (File Transfer Protocol): Protocolo de comunicación especial para transferencia de archivos de un equipo a otro.

Gurú Informático: Modismo utilizado para identificar a una persona tan capacitada en informática que se vuelve indispensable por tener conocimientos que prácticamente todos los demás carecen.

Gopher: Es un programa muy utilizado en Internet para hacer posible la localización de información en servidores ubicados en cualquier nodo de la red.

Hardware: Es un término para describir todos aquellos elementos o configuraciones de equipo de cómputo; puede incluir computadoras, dispositivos periféricos tales como unidades de disco, cintas magnéticas, impresoras, mecanismos de telecomunicación, etc.

Inicio Remoto: El proceso de iniciar una PC accediendo a los archivos de inicio y el sistema operativo desde un servidor a través de la red.

Interfase (Interfaz): Es una interconexión entre dos funciones o componentes que no interactúan directamente. El término se utiliza frecuentemente para identificar la forma que se presenta a los usuarios para comunicarse con la computadora.

Internet: Red global inmensa que consiste de más de 5000 redes y de unos 10 millones de usuarios a nivel mundial. Es un conjunto de computadoras todas unidas entre sí, teniendo cuatro funciones principales:

1. Permite que una persona en una computadora envíe mensajes a otra persona en otra computadora.
2. Almacena archivos que las personas pueden acceder.
3. Permite que las personas con una computadora se conecten a otra computadora en un sitio remoto, para realizar operaciones como si estuvieran en ese mismo lugar.
4. El World Wide Web es un espacio en el que cualquier usuario puede visitar miles de sitios con características muy diversas, desde comerciales, culturales, entretenimiento, etc.

Interred: Varias redes conectadas con puentes y ruteadores que permiten que nodos de diferentes redes se comuniquen entre sí.

Inversor: Equipo que tiene la función principal de convertir la corriente directa en corriente alterna regulada (120 Volts).

JCL (Job Control Language): El lenguaje de control de tareas se usa para dar trabajo e información de datos al sistema de operación. Un grupo de instrucciones JCL conforman

un procedimiento que puede acompañar a los programas para su ejecución en la computadora.

Listas de Control de Acceso (ACL): Lista del sistema operativo de red que proporcionan derechos de acceso para un recurso compartido específico. Cada recurso compartido tiene, por lo general, un ACL separado con una lista de usuarios o cuentas de grupo y los derechos asociados con cada cuenta para el recurso compartido.

Modem (Modulador/Demodulador): Dispositivo que convierte señales digitales de una computadora a señales analógicas, para utilizarlas en una línea telefónica. Un modem es la interfaz que conecta una computadora con otra computadora anfitriona (host) por medio de líneas telefónicas estándar.

Módulo: Es una parte de un componente o sistema. Se puede referir a una sección de un programa.

Multitareas: Es la característica de un sistema operativo que permite a un usuario poder trabajar varias tareas (task) simultáneamente.

Multiusuario: Es la característica de un sistema operativo que permite poder trabajar con varios usuarios simultáneamente. Para efectos del procesador del servidor, se efectúan tareas en forma secuencial de varios usuarios.

Nodo: Computadora conectada a una red.

Paquete: Unidad de información en una red que consiste de datos e información de control y que por lo general incluye el destino pretendido del paquete. La transferencia de un archivo a través de la red puede requerir la transferencia de cientos o hasta miles de paquetes.

Partición: Una parte de un disco duro que es tratada como un disco duro completamente diferente. Un sólo disco duro físico puede ser particionado en varios discos duros lógicos, y cada uno de ellos es visto por el sistema operativo como un disco duro separado.

Pirata: Modismo utilizado para identificar la copia ilegal (no autorizada por el autor) de un programa, paquete o archivo de datos.

Planta de Corriente Alterna Regulada: Conjunto de equipos cuya función es suministrar corriente alterna regulada e ininterrumpida.

Programa: Conjunto de instrucciones con un objetivo definido que indica al procesador de la computadora realizar una tarea específica.

Procesamiento en Tiempo Real: Modo de operación de la computadora que procesa inmediatamente los datos y presenta la salida conforme los datos entran. Compárese con el procesamiento por lotes, en donde las instrucciones de un programa de computadora se ejecutan sin interacción con el usuario.

Protocolo: Estándar de operación para el establecimiento y mantenimiento de contacto entre dispositivos de comunicación. Algunas de las funciones de un protocolo son la revisión de error y procedimiento de recuperación, sincronización de estaciones de transmisión y recepción, y control de transferencias de datos.

Puente: Dispositivo que conecta dos redes similares, como Ethernet con Ethernet. Un puente revisa la dirección asociada con cada paquete de información, si la dirección es la correspondiente a un nodo del otro segmento de red el puente pasa el paquete.

RAM (Random Access Memory): Memoria de acceso aleatorio, memoria de la computadora que permite el acceso a cualquiera de sus posiciones.

Recurso: Un concepto o dispositivo en una computadora que puede ser compartido en una red, como un programa, unidad de disco, impresora, modem, unidad de CD-ROM, etc.

Red (Network): Es un grupo de nodos conectados, pueden ser computadoras o dispositivos periféricos. Los conectores entre los nodos pueden ser líneas telefónicas, fibra óptica o microondas. Las redes pueden existir localmente (LAN), en una área municipal o ciudad (MAN) o en una área muy amplia (WAN).

Remoto: Lugar o terminal que está localizado en un sitio diferente al que se halla la computadora y por lo cual tiene que interactuar sobre una línea de comunicación.

Repetidor: Dispositivo que amplifica y retransmite la señal de la red, permitiendo segmentos de cable de red más largos.

ROM (Read Only Memory): Es un módulo de memoria que está fabricado con un uso predefinido, esta clase de memoria se puede leer pero no escribir.

Ruteador: Dispositivo que conecta redes que usan la misma capa de protocolo de red, como TCP/IP o IPX. Los ruteadores tienen la capacidad de conectar redes que usan diferentes topologías lógicas, como Ethernet y Token Ring.

Servidor: El término se utiliza cuando en una red una computadora opera las tareas de procesamiento y almacenamiento de datos de una u otras computadoras (clientes).

Sistema (System): Este término se puede referir ya sea a una combinación de hardware, a una combinación de software, o a una combinación de ambos. Puede ser una configuración de equipo de cómputo, un conjunto de programas de computadora relacionados uno con otro con el objeto de hacer un trabajo específico, una configuración de una computadora compleja que consta de muchas piezas de equipo o una cantidad de programas de cómputo que ejecutan varios trabajos.

Sistema Operativo: Es el conjunto básico de programas que controla la ejecución de otros programas. Maneja tareas como itinerarios, ubicación de recursos, periféricos, administración de datos, memoria y servicios relacionados.

Software: Conjunto de programas y archivos de cómputo que se procesan a manera de grupo para cumplir una serie de objetivos.

Software de Comunicaciones: Software que proporciona características que permiten que dos computadoras se comuniquen e intercambien información.

Software de Emulación de Terminal: Software que hace que una PC aparezca como una terminal ante una computadora host (anfitriona).

TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol): Es uno de los protocolos de comunicación más difundido, se utiliza en redes globales.

Telnet: Permite establecer sesiones de trabajo entre computadoras y se puede tener acceso a muchos servicios públicos que incluyen catálogos de bibliotecas y otros tipos de bases de datos conectados a una computadora remota.

Terminal: Estación para conectar una o más computadoras a una computadora host (anfitriona). Hay varios tipos de terminales, una terminal tonta no tiene capacidad de procesamiento y el procesamiento es ejecutado en la computadora host; algunas terminales (terminales inteligentes) tienen capacidades de procesamiento como características que permiten la captura y almacenamiento de datos enviados desde la computadora host. Una PC puede actuar como terminal inteligente usando software de emulación de terminal.

Tiempo de Respuesta: Es el tiempo transcurrido desde que se hace un registro en el dispositivo terminal hasta que la respuesta se recibe de regreso en esa terminal.

Unidad Lógica: Unidad en una estación de trabajo o cliente que es redireccionada a un recurso de unidad en un servidor. Una unidad lógica no existe físicamente.

Userid: Es la clave de acceso y operación con la que se identifica a un usuario en particular.

Virus Informático: Término utilizado para identificar programas que fueron realizados para causar daños en los sistemas de cómputo, generalmente causando fallas en la ejecución de programas y con la característica de poder transmitirse de un equipo a otro por medio de la copia de programas o archivos.

Windows: Ambiente operativo que consiste en una serie de cuadros de diálogo llamados ventanas y que opera en modo gráfico.