

40  
2.7



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
" ACATLAN "

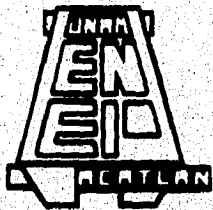
## MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE UN AREA DE INFORMATICA

### T E S I N A

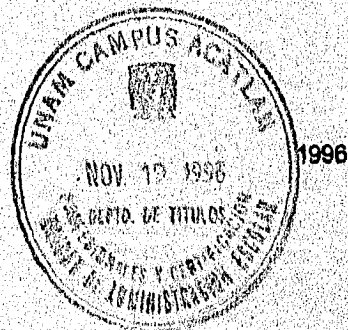
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN MATEMATICAS  
APLICADAS Y COMPUTACION  
P R E S E N T A

AUREA ROJAS PONCE

ASESOR : LIC. MIGUEL ANGEL GONZALEZ CASANOVA



NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO,



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"  
DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA  
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

SRA. AUREA ROJAS PONCE  
Alumna de la carrera de M.A.C.  
Presente,

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 31 de agosto de 1995, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de Tesina: "MANUAL PARA LA ADMINISTRACION DE UN AREA DE INFORMATICA", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION.

- CAP. I La importancia de la información.
- CAP. II Integración de los recursos informáticos.
- CAP. III Modelos y tipos de organización.
- CAP. IV Actividades y funciones del área de informática.
- CAP. V Seguridad.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

Asimismo, fué designado como Asesor de Tesina: LIC. MIGUEL ANGEL GONZALEZ CASANOVA, profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la Tesina el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la misma.

E.N.E.P. ACATLAN

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
Acatlán, Edo. Méx. septiembre 25 de 1996



ACT. LAURA MARCELA BECERRA  
Jefe del Programa de Actuaria y M.A.C.  
JEFATURA DEL PROGRAMA DE  
ACTUARIA Y MATEMATICAS  
APLICADAS Y COMPUTACION

cg

*A Eduardo*

*A mis padres*

*A mi asesor de tesis*

*A todas aquellas personas que de forma  
directa o indirecta, colaboraron en la  
elaboración del presente trabajo*

*Gracias*

---

## ÍNDICE

ÍNDICE	1
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
LA IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN	5
INFORMACIÓN E INFORMÁTICA	7
HISTORIA	8
LINEAMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS	14
CAPÍTULO II	17
INTEGRACIÓN DE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS	17
LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL DESARROLLO DE LAS COMPUTADORAS	19
<i>HARDWARE</i>	21
<i>SOFTWARE</i>	23
RECURSOS INFORMÁTICOS QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN UNA ORGANIZACIÓN	25
CONECTIVIDAD	34
OTRAS TECNOLOGÍAS	39
VISIÓN COMERCIAL DE LA INDUSTRIA DE LA COMPUTACIÓN EN 1994	42
LOS PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN ESTADOS UNIDOS POR SECTORES	45
LOS 100 PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN ESTADOS UNIDOS	49
LOS PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN EL MUNDO	52
CAPÍTULO III	53
MODELOS Y TIPOS DE ORGANIZACIÓN	53
LA ORGANIZACIÓN Y SUS VENTAJAS	55
DESCENTRALIZADO VS. CENTRALIZADO	57
UBICACIÓN DEL ÁREA DE INFORMÁTICA DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE LAS ORGANIZACIONES	58
ESTRUCTURA DEL ÁREA DE INFORMÁTICA	61
CAPÍTULO IV	63
ACTIVIDADES Y FUNCIONES DEL ÁREA DE INFORMÁTICA	63
PLANEACIÓN	67
DELEGAR EL TRABAJO	70
POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS	71
POLÍTICAS INFORMÁTICAS	73
SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA	78
ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA	80
SATISFACCIÓN DEL USUARIO	80
CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA	83
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	85
REDES Y TELECOMUNICACIONES	97

---

SOPORTE TÉCNICO	102
PRESUPUESTOS	104
CONTRATOS	107
ADQUISICIONES	110
INVENTARIO	112
EL SOFTWARE Y LA PIRATERÍA	114
ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	117
RELACIONES LABORALES	126
<b>CAPÍTULO V:</b>	<b>131</b>
SEGURIDAD	131
DISEÑO DE LOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS	133
RIESGOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS	138
PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE CONTROLES	141
ERRORES DE LA COMPUTADORA	144
VIRUS	144
DISEÑO DE LA SEGURIDAD FÍSICA	146
DISEÑO DEL ENTORNO LEGAL	152
PSICOLOGÍA EN LA SEGURIDAD	152
COMPORTAMIENTO PSICOLÓGICO DEL CRIMINAL EN INFORMÁTICA	154
DOCE ELEMENTOS DE CONTROL DE FRAUDES	157
PLAN DE CONTINGENCIA	158
CONCLUSIONES	161
BIBLIOGRAFÍA	163

---

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue motivado a raíz de la necesidad de contar con material en relación a la administración y aprovechamiento de los recursos informáticos y encontrar documentación obsoleta o actual pero dispersa en diferentes fuentes.

Esta situación me hizo ver la necesidad de recopilar esta información con la idea inicial de que este trabajo sea material de apoyo para las carreras de informática, en particular en la materia en la que se toca lo relativo a la administración de los recursos de información; sin embargo, también puede ser de utilidad, no sólo para profesores y alumnos, sino para todo aquel que desee conocer un poco más de la tecnología de información y su administración.

Como resultado y por ser un trabajo de recopilación decidí presentarlo bajo el formato de tesina y lo titulé: Manual para la administración de un Área de Informática.

En el capítulo uno, hablo de la importancia que la información ha tomado hoy en día y el por qué es importante el correcto aprovechamiento y administración de los recursos de información, dando algunos lineamientos para ello.

El capítulo dos presenta una visión histórica del desarrollo de los recursos informáticos: *hardware* y *software*, y su evolución, con la idea principal de mostrar qué es lo que uno se puede encontrar en materia de recursos informáticos, dentro de una organización, así como algunas tendencias en el ámbito tecnológico. También se presenta información comercial del posicionamiento de la industria de cómputo y de proveedores con el fin de mostrar una visión global al respecto.

El capítulo tres trata acerca de los modelos y tipos de organización y de la posición que el Área de Informática tiene al interior de las organizaciones, así como su estructura.

El capítulo cuatro hace referencia a las actividades y funciones del Área de Informática, tratando de abarcar la mayor parte de ellas. Se habla tanto de aspectos administrativos como la planeación, la delegación del trabajo, la relación entre informática y dirección general; como de los propios de informática, como: desarrollo de sistemas, redes y telecomunicaciones, soporte técnico, piratería e incluso lo relativo a contratos y adquisiciones.

---

Por último, el capítulo 5 se refiere a la seguridad, es decir a las consideraciones que se deben tener para resguardar los bienes informáticos, desde las instalaciones físicas hasta la integridad de los datos.



# **CAPÍTULO I**

## **La importancia de la información**

## INFORMACIÓN E INFORMÁTICA

Pareciera que la información en sí misma ya es importante; sin embargo, se verá como ha cobrado fuerza convirtiéndose, hoy en día, en la principal fuente de empleo, lo que significa que gran parte de las actividades que desempeñamos están relacionadas con la información.

Para iniciar, se verá el concepto **información**. Este término tiene varias acepciones: por un lado, para la Real Academia de la Lengua Española significa el acto de informar o informarse, por otro lado, existen otras definiciones:

- La comunicación o recepción de conocimiento o inteligencia
- Conocimiento obtenido a través de la investigación, estudio o instrucción

Sin embargo, la **información** en su sentido más preciso, ocuparía un lugar entre dato y conocimiento. Los datos se transforman en información cuando son puestos dentro de un contexto y relacionados con un asunto particular; de tal manera, que se puede definir como un hecho al cual el ser humano le ha asignado un significado de acuerdo con un acto consciente de conocimiento.

Para este estudio, la información se verá en el marco de los ambientes de cómputo en donde cobra un especial significado, ya que utilizado en el contexto de la tecnología de información o procesamiento de información, se refiere a las diferentes formas de representar hechos, eventos y conceptos relacionados con los sistemas basados en computadora; de tal suerte que, en este marco, el término es aplicable a dato, texto, imagen, sonido y video.

Dado que la información ha tenido gran relevancia a raíz del nacimiento de las computadoras, surgió el término de **Informática**, el cual se define como el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.

La informática debe combinar tanto el aspecto técnico del tratamiento de la información de forma automática; es decir, por medio de computadoras, como el aspecto administrativo en cuanto a la optimización de los recursos de información ya sean físicos o humanos; pues ambos, el tratamiento técnico como la aplicación de conceptos de administración, son de gran importancia para un buen aprovechamiento de los recursos asociados con la información.

## HISTORIA

A lo largo de la historia de la humanidad se han dado acontecimientos que han marcado el desarrollo de la misma. Dos de los acontecimientos que han sido reconocidos como determinantes en este desarrollo son:

- El nacimiento de la agricultura, hace aproximadamente diez mil años y hasta finales del siglo XVII, constituyó el primer punto de inflexión en el desarrollo social-humano, ya que propició, en principio, el asentamiento de los pueblos y la vida sedentaria.
- La revolución industrial, cuya duración fue de 1789 a 1950, trajo consigo un sin fin de innovaciones y contribuyó de forma marcada en el desarrollo de la humanidad, ya que la fuerza mecánica potenció el esfuerzo del ser humano, cambiando el concepto de productividad.

Tanto la agricultura como la industria son actividades que, si bien no han acabado, sí se puede decir que tuvieron su mayor auge en las fechas anteriormente mencionadas. Estas actividades, de acuerdo con el tipo de sociedad y el momento de su incorporación, permanecieron más tiempo y, aún en nuestros días, se tienen manifestaciones de ambas en mayor o menor grado. Esto se debe a que no son acontecimientos aislados. En realidad conviven y coexisten, y han tenido su época de mayor relevancia que es la que aquí se muestra; sin embargo continuarán como un soporte básico de la humanidad, mejorando cada día con la aplicación de los avances tecnológicos y científicos, cada vez con mayor productividad.

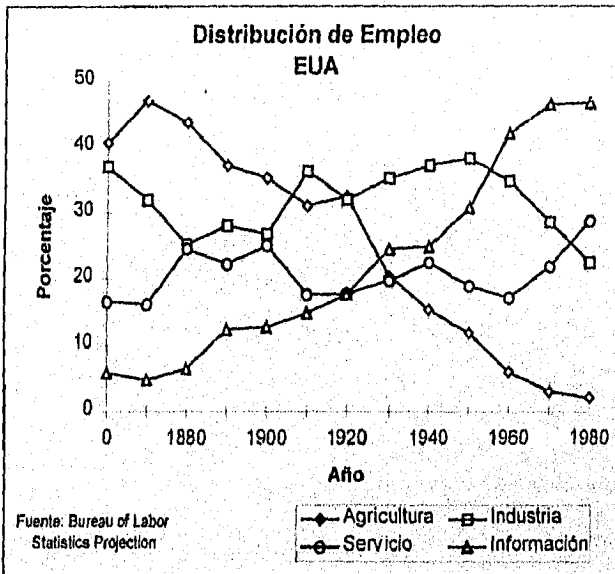
Entre estos dos acontecimientos se puede observar que el tiempo transcurrido no tiene proporción alguna: la agricultura permaneció como actividad prioritaria por miles de años, mientras que la revolución industrial se dio en tan sólo unos siglos.

Actualmente, se está viviendo un tercer acontecimiento que está marcando una nueva etapa en el desarrollo de la humanidad, el cual es aún mucho más rápido, pues se está dando en tan sólo unas décadas. Este acontecimiento ha sido llamado de muchas maneras: era espacial, postindustrial o era de la información.

Estas etapas se pueden apreciar conforme a las actividades a las cuales se ha dedicado la población a lo largo de la historia. Durante mucho tiempo, la actividad agrícola fue la que predominó, posteriormente sustituida por la actividad industrial y más adelante, por la actividad dedicada a los servicios que, como se observa en la gráfica 1.1, alrededor del año 1920 tiene un cruce con el despegue de las actividades dedicadas a la información.

A partir de mediados de siglo, la industria de la información va en gran aumento, por lo que es usual escuchar que a la sociedad contemporánea se le asocia con la de una economía o era de información.

El sector de servicios en algunas ocasiones no tiene una distinción clara con el de la información, ya que de pronto el sector de servicios empezó a basarse en la oportunidad de la información para operar.

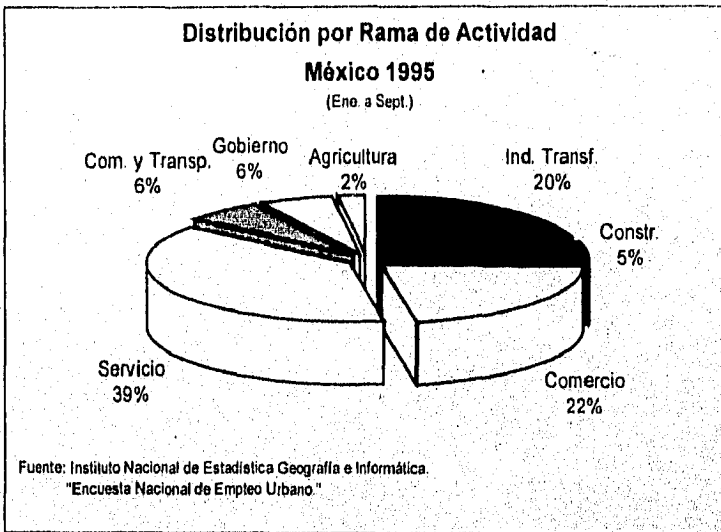


Gráfica 1.1

Las empresas de servicios entendieron que contar con información real y oportuna las ponía en un mejor nivel de competencia: entre mayor cantidad y mejor calidad de información se tuviera en el tiempo oportuno, las empresas serían más capaces de reaccionar, tomar decisiones acertadas y planear hacia el futuro, con una mayor probabilidad de éxito que la de sus competidores.

La información se convierte en poder; un poder que se refleja en productividad y presencia en los mercados, por lo que las empresas empiezan a depender de la información para lograr el éxito y de ahí, que el servicio y la información estén íntimamente relacionados.

Para el caso de México, la gráfica 1.2, muestra que en el sector urbano la rama de los servicios ocupa el mayor porcentaje de actividad. En esta rama de servicios, están incluidas las actividades dedicadas a la información. Por lo tanto, México ya se encuentra en el camino de la era de la información.



Gráfica 1.2

El sector dedicado a la información nació a raíz de rápidos avances científicos en las áreas de electrónica, teoría de la información, biología molecular, ecología y ciencias espaciales, y tuvo como característica distintiva, con respecto al sector industrial, el hecho de que las actividades no eran electromecánicas.

Como consecuencia de lo anterior surgieron las industrias de:

- Computadoras
- Procesamiento de datos
- Semiconductores
- Comunicaciones Avanzadas

Con la caída de los sectores agrícolas y de manufactura como fuentes primordiales de empleo, el crecimiento en la actividad económica se dio en el sector de servicios y en el sector de la información.

Como se observa en la tabla 1.1, el incremento del empleo en el sector de la información se ha propiciado en gran medida debido al surgimiento de las computadoras y el papel que ha desempeñado el acelerado avance de la tecnología.

Año	Acontecimiento
1940 a 1950	Existen tan sólo 60 computadoras construidas, todas ellas diferentes entre sí.
1950	Surge la primera computadora producida en una línea de ensamble.
1966	Existen 15,000 computadoras en operación.
1970	Existen 80,000 computadoras en operación.
1980	Se da una revolución con el surgimiento de las computadoras personales, la automatización de oficinas y las telecomunicaciones.
1981	2 millones de usuarios de computadoras personales.
1982	45 millones de usuarios de computadoras personales.
1990	Se da un mayor desarrollo de las comunicaciones y convergencia con la computación, haciendo que exista una incidencia en la vida cotidiana de las tecnologías de información.

Tabla 1.1

Esta era de información trajo consigo la automatización de ciertas actividades. Se entiende por **automatización** al uso de máquinas ya sea para amplificar o reemplazar la actividad humana. Sin embargo, en la medida que la automatización penetró en la actividad económica, propició un

incremento en la producción de información y, como resultado directo de esta situación, se dio la necesidad de administrar correctamente ésta.

Para llevar a cabo la administración del gran volumen de información que se empezó a generar, surgieron los **centros de procesamiento de datos**, los cuales eran sitios que agrupaban a las computadoras y al personal que las operaba y, en ocasiones, llevaba a cabo la programación de las mismas; también se le conoció como **centro de cómputo**. Sin embargo, en la medida que la automatización fue siendo necesaria, se vio la necesidad de incorporar las actividades de estos centros como parte estratégica en la planeación de las organizaciones. En los casos en que la programación se llevaba por separado, surgieron los **departamentos de sistemas de información (IS o MIS)**<sup>1</sup> que con el nuevo esquema se dedicaron a diseñar, construir y mantener los sistemas de cómputo. Por otro lado los centros de procesamiento de datos tuvieron que empezar a considerar todas las actividades relacionadas con la administración de la información, de tal suerte que de centros de procesamiento de datos, las organizaciones empezaron a tener departamentos y **Áreas de Informática**, cuyo fin era administrar, proveer y resguardar la información, así como la administración y optimización de los recursos de información.

Como consecuencia surge el término **Tecnologías de Información (IT)**<sup>2</sup>, el cual se refiere a las tecnologías electrónicas que permiten recopilar, almacenar, procesar, comunicar y distribuir información.

Las tecnologías de información se pueden separar en dos categorías principales:

- Procesamiento de información, como los sistemas de cómputo.
- Difusión de la Información, como los sistemas de telecomunicaciones.

Sin embargo, cada vez es más frecuente que el término tecnología de información se refiera a sistemas en donde se combinan las categorías anteriormente mencionadas.

La forma en que las tecnologías de información están siendo utilizadas y la forma en que han contribuido al desarrollo de las empresas, así como la naturaleza de este nuevo uso de la tecnología, ha llevado a incrementar la responsabilidad en el manejo de la información.

---

<sup>1</sup> IS siglas para *Information Systems*. MIS siglas para *Management Information Systems*.

<sup>2</sup> IT siglas para *Information Technology*.

Las empresas y organizaciones dependen de la información para tomar decisiones correctas y oportunas, por lo que es claro que la información y los bienes informáticos son un activo de gran valor; de ahí la importancia de administrarlos correctamente.

Existe una relación muy directa entre las necesidades de los negocios y las tecnologías de información, ya que éstas proveen de una plataforma de desarrollo más poderosa y es un círculo en donde la necesidad lleva a una innovación, y ésta a una nueva necesidad.

Las empresas y organizaciones muestran una serie de síntomas en los que se aprecia la presencia de las tecnologías de información:

- Mayor presencia de las computadoras.
- Convergencia de la computación y las comunicaciones.
- Mayor automatización del trabajo.
- Más valor residente en la información.
- Nuevas formas de organización y administración.
- Mayor agilidad en los negocios.
- Aceleración de la competencia global.
- Aceptación gradual de los estándares globales.

Por otro lado, la incidencia que tiene la tecnología sobre la información cada vez es más clara; de tal suerte, que el acceso a la información y su tratamiento se ven beneficiados por el desarrollo de la tecnología:

- Velocidad y capacidad cada vez mayor de los componentes electrónicos.
- Mayor disponibilidad de información digitalizada.
- Mayor portabilidad de dispositivos electrónicos.
- Mayor conectividad.
- Mayor facilidad de uso.
- Incapacidad de automatizar el sentido común.

La presencia de las tecnologías de información ha propiciado nuevas funciones y responsabilidades frente a la información; de tal manera, que las organizaciones deben estar preparadas para su eficiente administración y optimización, así como para responder ante los cambios tan rápidos que la tecnología presenta.



## LINEAMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS

Como se ha visto, la evolución y penetración que ha tenido la computación personal, ha propiciado una tendencia a un menor uso de los equipos *mainframes* y de minicomputo debido a los precios bajos y a su poderosa y creciente capacidad de procesamiento. No es lógico usar un *mainframe* o minicomputadora para procesos que bien puede realizar una computadora personal.

Sin embargo, mientras la tecnología de computadoras personales crea grandes avances y oportunidades, también genera graves y potenciales problemas. Si no hay un lineamiento adecuado, el uso de la computadora se vuelve demasiado informal y está tan al alcance de personas no calificadas que pasan por encima de la jerarquía de los expertos en informática dentro de la organización; de tal manera, que el crecimiento y uso no racional de la computadora se vuelve, más que un beneficio, un problema.

El gran valor que tiene una computadora personal, es el poder acercar al usuario con información que le será de utilidad en el desempeño de sus actividades cualquiera que éstas sean, y es responsabilidad del Área de Informática que dentro de la organización se haga un buen uso y aprovechamiento de los recursos informáticos.

Sin embargo existen aspectos que afectan el buen aprovechamiento de los recursos informáticos, y que se dan con motivo de diversas situaciones. Algunos de éstos aspectos son:

- Realización de inversiones muy fuertes sin un sentido claro de qué es lo que se desea o sin una política establecida de los objetivos de la organización; es decir, inversiones no justificadas.
- Insuficiencia de entrenamiento para explotar las herramientas que tiene a su alcance; por lo que subutiliza la computadora, degradando el avance de la tecnología y las inversiones realizadas.
- Falta de conocimiento en cuanto a los procedimientos y documentación necesarios para llevar a cabo respaldos, así como de la integridad de los datos o de las técnicas para el diseño de bases de datos.
- Falta de conocimiento de por quién y en dónde se llevará a cabo el control de la información; es decir el posicionamiento que debe tener el Área de Informática dentro de la organización.

A continuación se enlistan ciertos lineamientos para lograr un buen aprovechamiento y utilización de los recursos informáticos:

- Apoyar a la dirección general, para lograr un convencimiento de los beneficios y perjuicios de la informática, con la intención de reaccionar más rápido a los cambios que se suceden, evitando obsolescencia y ganando posicionamiento y productividad en su área de desarrollo.

- Involucrar y hacer participe a la dirección de informática de los proyectos de la organización; de tal manera, que los objetivos sean comunes y se tenga una visión clara de cómo el Área de Informática puede participar y beneficiar a la organización.
- Entender la tecnología; es decir, saber en qué y en qué no la tecnología puede beneficiar a la organización. Debe haber un involucramiento con las tendencias tecnológicas y adaptarse a los cambios tan rápidos que en esta materia ocurren.
- Destinar recursos para la capacitación en el uso de herramientas informáticas de los miembros de la organización, con el fin de lograr que los usuarios las aprovechen al máximo, así como incrementar la productividad contando con personal que tenga información valiosa a su alcance y sepa que hacer con ésta.
- Contar con estándares, políticas, planeación y control por parte del Área de Informática de las adquisiciones de bienes informáticos en base a los objetivos de la organización.
- Ser cauteloso con las promesas de los proveedores y de las innovaciones tecnológicas: es mejor esperar a que una tecnología o nuevo producto esté probado y bien consolidado en el mercado.
- Estandarizar de manera global y no caso por caso, ya que se vuelve un esquema bastante complejo y difícil de controlar.
- Seleccionar al personal con perfiles adecuados, no sólo buscar la preparación técnica, sino ciertas características propias del individuo, que le permitan un desarrollo adecuado dentro de la organización, buena relación con sus compañeros, y actitud responsable y de superación.
- Llevar a cabo buenas negociaciones para la organización, aprovechando al máximo el presupuesto asignado, ya sea para adquisición de bienes como para la contratación de servicios.

La administración de los recursos de informática implica:

- Capacidad técnica.
- Capacidad administrativa.

La persona responsable del Área de Informática debe conocer y entender la tecnología, así como los procesos administrativos para lograr una combinación equilibrada entre ambas y lograr el aprovechamiento máximo. Además deberá poseer un alto espíritu de servicio para atender las necesidades de sus usuarios (clientes).

En un campo de crecimiento tan acelerado como lo es el de la informática, es muy difícil que una sola persona tenga un total conocimiento o sea experto en todas las áreas que la componen, por lo que el conocimiento técnico debe llevar a una visión global de qué es lo que se desea y tener la

## La importancia de la información

capacidad de dirección para saber conducir a la gente que tiene el conocimiento especializado en cada área, y con esta combinación entre la técnica, la administración y la capacidad de cada uno de los elementos en su área de especialidad, lograr que el Área de Informática cumpla con sus objetivos.

## **CAPÍTULO II**

### **Integración de los recursos informáticos**

## LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL DESARROLLO DE LAS COMPUTADORAS

La matemática es una de las ciencias más antiguas de la humanidad y apareció debido a los requerimientos de la práctica: medición, comercio, construcción y navegación entre otras.

Posteriormente pasaron a ser parte de los conocimientos científicos conformando un sistema lógico - armonioso.

Las necesidades prácticas de las ciencias naturales y la técnica planteaban constantemente a las matemáticas nuevos problemas estimulando su desarrollo. A su vez, el progreso de las matemáticas hacía los métodos matemáticos más eficientes, ampliando la esfera de su aplicación y favoreciendo el progreso tanto científico como técnico.

Una de las situaciones más frecuentes en matemáticas, es que la solución a un determinado problema no se consigue de forma explícita, es decir, a través de una fórmula, y para resolverlo se recurre a un algoritmo; es decir, a la repetición de un proceso hasta que converja con la solución buscada. Este recurso, aunque conocido no era muy utilizado por la laboriosidad que implicaba, por lo que el problema de simplificación y aceleración de la manera para realizar cálculos cobró gran relevancia, dando como resultado la aparición de la computadora.

La invención de la computadora, no fue algo casual, sino el resultado de una búsqueda perseverante, estimulada por las necesidades prácticas de la ciencia y la técnica.

Ha sido tan revolucionaria la invención de la computadora, que se encuentra catalogada dentro de los logros más importantes de la humanidad, como lo son: el invento de la rueda, la fundición de los metales, la máquina de vapor, y la electricidad, pues cada uno de ellos en un plazo relativamente corto variaron de modo notorio las fuerzas productivas de la sociedad, influenciando enormemente las condiciones de vida. En esta lista de logros, las computadoras tienen una característica diferente, pues mientras los demás inventos potenciaban las posibilidades físicas del hombre, las computadoras elevaron su potencialidad intelectual.

Actualmente y gracias a la facilidad de cálculo que proveen las computadoras, la resolución de problemas a través de modelos matemáticos se ha extendido a gran cantidad de áreas tanto naturales como sociales.

### Antecedentes Históricos

- El ábaco es considerada la primer máquina de cálculo y surgió hacia el año 5000 A.C. en China.
- La Pascalina, construida por Blas Pascal hacia 1642 es la primer máquina aritmética. Utiliza un mecanismo análogo al del kilometraje de los coches.
- Hacia 1694, Leibnitz diseña una máquina ampliando los estudios de Pascal, que además de sumar y restar, permitía multiplicar, dividir y sacar raíces cuadradas.
- En 1822 Babbage establece los principios del funcionamiento de las computadoras electrónicas en un proyecto conocido como 'la máquina diferencial'.
- Hollerith en 1880 construyó una máquina para automatizar el proceso de datos, a través de tarjetas perforadas, para el censo de ese mismo año. En 1896 se inició la producción de estas máquinas, con una firma que más tarde se convertiría en IBM.
- En 1937 Aiken propuso una máquina electromecánica, la cual fue construida en 1944 por IBM. Esta máquina es conocida como Mark 1.
- Para 1946 Eckert y Mauchly construyeron la ENIAC<sup>3</sup>, máquina de válvulas o tubos de vacío y que es considerada formalmente como la primer computadora.
- En 1947, el matemático, Von Neumann, realizó los progresos decisivos en el área de cómputo, ya que logró que una vez codificados los programas, se pudieran almacenar en la memoria de la máquina. Tal fue la revolución que causó este adelanto, que se puede decir que toda computadora es una máquina de Von Neumann o máquina de computadora registrado o grabado. Fue así como posteriormente nació el *software*.

A continuación se verá la evolución que han tenido los recursos informáticos hasta nuestros días, con el fin de dar una visión global de la industria y de lo que es muy probable encontrar en un área de informática actualmente.

Hoy en día la industria de la computación y telecomunicaciones es la industria más grande en el mundo en términos de volúmenes de ventas.

---

<sup>3</sup> ENIAC siglas para *Electronic Numerical Integrator and Computer*.

## HARDWARE

### Primer generación

La ENIAC forma parte de la primer generación de computadoras, (1946-1959). y fue construida por el Dr. John W. Mauchly y J. Presper Eckert, Jr., estaba integrada por 18,000 bulbos, ocupaba 15,000 pies cuadrados, y pesaba más de 30 toneladas. Su rendimiento era impresionante para su época, podía realizar 5,000 sumas o 500 multiplicaciones por minuto. Los bulbos son la característica principal de esta generación. Después de varios intentos de laboratorio e investigación salió al mercado la primer computadora comercial de esta generación, la Sperry Rand Univac, seguida rápidamente por la IBM 701, disponibles en los primeros años de la década de los 50's. La computadora más exitosa de esta generación fue la IBM 650, liberada al mercado en 1954. IBM tenía planeado vender 50 de estas computadoras; sin embargo, instaló más de 1000, lo cual le ayudó a ganar la posición tan importante que tiene hasta la fecha.

### Segunda generación

La invención del transistor dio paso a la segunda generación de computadoras. Los transistores eran más pequeños, más confiables, menos costosos y disipaban mucho menos calor que los bulbos. Debido a esto, el tamaño de la memoria de las computadoras se incrementó considerablemente alrededor de veinte veces más y, en esa misma proporción, aumentó la velocidad de procesamiento. IBM dominó también esta etapa con sus computadoras grandes de la serie 7000 y su récord en ventas de computadoras pequeñas de la serie 1400.

### Tercer generación

La aparición de esta generación tuvo una fecha específica y la cual está marcada por el lanzamiento al mercado que hizo IBM el 7 de abril de 1964 de su línea de computadoras System/360. Esta máquina, como la generación a la que dio origen se caracterizó por usar circuitos integrados en lugar de transistores y memoria en base a semiconductores. La velocidad de procesamiento y el tamaño de la memoria siguió creciendo a grandes pasos. En esta generación surgió el concepto de compatibilidad; es decir, cuando la computadora le era insuficiente al cliente podía hacer el cambio a un modelo de mayor capacidad sin tener que volver a desarrollar sus aplicaciones. Sin embargo, es muy probable que la mayor aportación de esta generación fue el desarrollo de los sistemas operativos que controlan las funciones básicas de las computadoras. Los equipos dominantes en esta generación fueron el System/360 y System/370 de IBM, en los años 60 y 70.

### Cuarta generación

No existe una fecha exacta para determinar el inicio de la cuarta generación, ya que ha sido un proceso evolutivo, en el cual los diferentes fabricantes han liberado avances y la velocidad de procesamiento ha ido en aumento vertiginoso así mismo como la memoria, aunque una de las características principales de esta generación fue la aparición de los circuitos integrados de tamaño muy pequeño: VLSI<sup>4</sup>. La comunicación de las computadoras con terminales y la comunicación entre las mismas computadoras se volvió común en esta generación.

### Desarrollo de las minicomputadoras

Paralelamente con el desarrollo de la tercera y cuarta generación en la cual los grandes fabricantes de los llamados *mainframes* como IBM, Sperry Rand, Burroughs, NCR Honeywell y Control Data, surgieron compañías más pequeñas que vieron la necesidad en el mercado de producir equipos que fueran como los *mainframes*, pero que tuvieran menor capacidad y menor costo con lo cual nacieron los sistemas llamados minicomputadoras, surgiendo compañías como Digital Equipment Corporation (DEC), Data General y Hewlett Packard. Estas compañías también trabajaron en la tarea de desarrollar aplicaciones fáciles de usar para el cliente. Al ver el rápido desarrollo de las minicomputadoras, los fabricantes de *mainframes* como IBM también desarrollaron este tipo de equipos.

### Desarrollo de las microcomputadoras

Otra variedad en la industria surgió a fines de los 70's y principios de los 80's, con el lanzamiento al mercado de las microcomputadoras, que están basadas en un *chip* o microprocesador. Apple y otras compañías fueron las pioneras en este mercado dirigido al uso del cómputo en el hogar, pequeños negocios y escuelas, entre otros. En 1981 IBM entró a este mercado que crecía rápidamente y fijó la mayoría de los estándares de esta industria. A través de los años, la velocidad de procesamiento, la memoria y la capacidad de almacenamiento de las microcomputadoras ha experimentado incrementos realmente vertiginosos. Surgieron muchas compañías que desarrollaron microcomputadoras réplicas (clones) de IBM y que finalmente le quitaron la mayor parte de su mercado ya que ofrecían sistemas similares a precios menores.

---

<sup>4</sup> Siglas para *Very Large Scale Integration*.



## SOFTWARE

El *software* es un conjunto de programas que le indican al *hardware* qué tipo de actividades debe realizar. La evolución del *software* también se ha dado en un entorno de generaciones; pero cabe aclarar, que el avance que ha tenido el *hardware* con respecto al *software* ha sido mucho más importante y dramático.

### Primera y segunda generación

El *software*, como es de suponerse, tiene la misma antigüedad que el *hardware*. En estas primeras etapas todo tenía que ser programado en el lenguaje de máquina en la cual se estaba trabajando. Un programa, por mencionar un ejemplo, podía estar constituido por cientos o miles de instrucciones, y en los cuales el programador se tenía que acordar de la dirección en que cada operación había sido acumulada, por lo cual la tarea de programación era un actividad muy difícil y compleja.

Después se desarrollaron los lenguajes ensambladores en los cuales ya se le podía poner un nombre fácil de recordar a una dirección de memoria. Lo cual daba una mayor facilidad, un menor tiempo de desarrollo y un menor índice de error. En sí estos lenguajes mantienen una tabla de equivalencias de los nombres de las instrucciones con su código de instrucción y una tabla de nombres de datos asociado a la dirección en que se encuentra almacenado. En este momento es cuando surgen los términos de **programa fuente** que es el desarrollado en ensamblador, y **programa objeto** que es el que interpreta la computadora. Los ensambladores fueron populares para el desarrollo de aplicaciones comerciales hasta 1970. Algunos de los ensambladores más populares fueron SOAP<sup>5</sup>, Autocoder, y BAL<sup>6</sup>.

La programación con ensambladores era más sencilla que en el lenguaje de máquina, pero seguía conservándose la relación 1 a 1 de instrucciones de ensamblador a lenguaje de máquina.

---

<sup>5</sup> Siglas para *Symbolic Optimization Assembly Program*.

<sup>6</sup> Siglas para *Basic Assembly Program*.

### Tercera y cuarta generación

El gran avance de estas generaciones fue que estaban orientados al programador, es decir, que el programador podía programar sin comprender la manera en que la computadora operaba y además eran mucho más fáciles de aprender y corregir. Otra de sus grandes ventajas es que una instrucción de lenguaje de tercera generación era traducido hasta diez en lenguaje de máquina y una instrucción en lenguaje de cuarta generación es traducido hasta en cien en lenguaje de máquina.

Los lenguajes de tercera generación son también llamados lenguajes en base a procedimientos y dentro de los cuales se encuentran FORTRAN<sup>7</sup> que fue desarrollado por IBM alrededor de 1955, COBOL<sup>8</sup>, PL/1, BASIC, PASCAL, ADA y C.

Para los lenguajes de cuarta generación (4 GL) también llamados lenguajes de productividad o no en base a procedimientos, generalmente están asociados a una base de datos de tipo relacional, entre los que destacan APT y Power Builder para Sybase, SQL Forms para Oracle y New Era para Informix.

Para 1985 surgieron junto con el avance de las microcomputadoras las herramientas personales de productividad como las hojas de cálculo, los procesadores de palabras, y las bases de datos.

También surgen los conceptos de *freeware*<sup>9</sup> y *shareware*<sup>10</sup>, que son para programas de dominio público que incluso se pueden obtener a través de módem. Esta nueva forma de distribución del software, cambiar la relación con el esquema de proveedores e incluso es una competencia para las compañías que cobran por programas que se pueden obtener sin costo.

---

<sup>7</sup> Abreviación de *FORmula TRANslator*.

<sup>8</sup> Abreviación de *COmmon Business Oriented Language*.

<sup>9</sup> *Software* sin costo

<sup>10</sup> *Software* por el cual en ocasiones se pide un pago significativo.

## RECURSOS INFORMÁTICOS QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN UNA ORGANIZACIÓN

Los recursos informáticos que se encuentran en una organización pueden ser muy variados ya que dependen de una gran cantidad de factores como pueden ser:

- Tamaño de la organización
- Objetivo de la organización
- Presupuesto disponible
- Procesos a automatizar
- Giro de la organización
- Entorno de la organización

Así como éstos, existen muchos otros factores que influirán en los recursos que posea una organización; sin embargo, en esta sección se describen los recursos más comunes que se pueden encontrar en un área de informática.

### *Hardware*

Actualmente, la división de los equipos de cómputo es muy difícil hacerla de una manera tajante debido a la evolución tan vertiginosa de éstos, ya que algunos modelos de una misma línea de un fabricante pueden estar en una clasificación y otros modelos de la misma línea pueden estar en otra u otras. Asimismo puede suceder que una configuración compleja de una clasificación menor, sea más costosa que una configuración sencilla de una categoría superior. En la tabla 2.1 se muestra una clasificación de equipo de cómputo en base a su costo y propósito.

### Microcomputadoras

Comúnmente llamadas micros, computadoras personales o PC's. Se refiere a una computadora basada en un sólo microprocesador, es decir una unidad central de proceso con un único circuito integrado.

Actualmente existe una gran diversidad de ellas, sin embargo se pueden dividir en las desarrolladas por la compañía Apple Computer y las desarrolladas a partir del estándar Impuesto por IBM, el cual es conocido como PC (*Personal Computer*).

Clasificación	Costo <sup>11</sup>	Propósito
Microcomputadoras	\$1,000 a \$5,000	Computación Personal Automatización de oficinas Terminal de computadoras más grandes Cliente en una aplicación Cliente/Servidor Computo en pequeños negocios Nodo dentro de una red local
<i>workstations</i> o Estaciones de Trabajo	\$5,000 a \$100,000	Servidor en una aplicación Cliente/Servidor Servidor para redes locales Aplicaciones específicas: CAD, CAM y diseño gráfico entre otras.
Minicomputadoras	\$10,000 a \$750,000	Aplicaciones específicas: CAD, CAM automatización de oficinas Aplicaciones de negocios de tamaño medio Aplicaciones e Investigación en Universidades Servidor en aplicaciones Cliente/Servidor
<i>Mainframe</i>	\$500,000 a \$20,000,000	Aplicaciones de negocios grandes Manejo de diversas aplicaciones masivas
Minisupercomputadoras	\$500,000 a \$5,000,000	Cálculos científicos numéricos intensivos
Supercomputadoras	\$5,000,000 a \$30,000,000	Cálculos científicos numéricos intensivos

Tabla 2.1

### Computadoras Apple

Esta compañía fue la pionera en el desarrollo de microcomputadoras a nivel comercial. Han existido una gran diversidad de microcomputadoras de esta marca y cabe resaltar que los avances importantes en esta industria han sido desarrollados por esta compañía. Desde su primera micro hasta la última que se ha liberado, operan bajo un sistema operativo propio que ha ido evolucionando y que al lanzar su primera computadora: Lisa, introduce el concepto de sistema operativo gráfico y que en 1984 reafirma con su primer modelo Macintosh que no tuvo demasiado éxito por su limitada memoria y capacidad en disquete.

Dicha línea ha ido evolucionando en torno al procesador 680X00 de Motorola hasta 1994 que surgen las Power Macintosh basadas en un procesador desarrollado conjuntamente por IBM, Motorola, y Apple el cual es un procesador RISC<sup>12</sup>, basado en la ejecución rápida de una secuencia simple de instrucciones, llamado Power PC<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Costos expresados en dólares americanos

<sup>12</sup> Siglas para *Reduced Instruction Set Computer*.

<sup>13</sup> Siglas para *Performance Chip*.

En este mismo año Apple licencia su sistema operativo con lo cual aparecen los equipos clones de las Power Macintosh, lo cual trata de acentuar el nuevo standard de microcomputadoras.

Este tipo de microcomputadoras se destaca por su facilidad de uso desde sus inicios, su alta compatibilidad de *software* y *hardware* por ser del mismo fabricante, sistema operativo gráfico y orientado a objetos e interconectividad más sencilla.

### **IBM PC y compatibles.**

Al lanzar IBM su línea de microcomputadoras con un sistema operativo desarrollado por una pequeña compañía, en ese entonces, Microsoft y de una manera no exclusiva, IBM abre una gran puerta a otras pequeñas compañías para el desarrollo de microcomputadoras clones y asienta los estándares de microcomputación en torno al sistema operativo MS-DOS<sup>14</sup> de Microsoft. La mayor parte de estas microcomputadoras trabajan en base a procesadores Intel, de los cuales se tienen los procesadores: 8088 o equipos XT; 80286; 80386, 80486 y Pentium o 586. A partir de los equipos 80286 se les llama también equipos AT, a excepción de aquellos con tecnología de microcanal, propietaria de los equipos PS<sup>15</sup>/2 de IBM.

En general los equipos PC se caracterizan por utilizar el sistema operativo MS-DOS, sin embargo a partir de los equipos Pentium, que aún y cuando pueden tener MS-DOS, están siendo utilizados con Windows95, Windows NT o UNIX.

IBM trató de distinguirse de todas aquellas compañías que fabricaban computadoras en base a sus estándares con la introducción de su tecnología de microcanal o computadoras PS, la cual tenía un arquitectura que permitía incrementar la velocidad de transmisión de la información; sin embargo, no tuvo el resultado esperado, ya que IBM y el microcanal eran las que estaban fuera del estándar impuestos por ellos mismos. Además, todos los componentes y dispositivos para microcanal tienen un costo más alto que para la tecnología AT, por lo que, IBM regresó al estándar de los equipos PC's.

Junto con el lanzamiento de las máquinas 80286, se incorpora Windows de Microsoft con un ambiente de trabajo gráfico a este tipo de computadoras, el cual se instala sobre MS-DOS. Por su parte IBM, se distinguió con el lanzamiento de su sistema operativo, también gráfico: OS/2, el cual trata de competir tanto con Windows como con Windows 95.

---

<sup>14</sup> Siglas para *MicroSoft Disk Operating System*

<sup>15</sup> Siglas para *Personal System*.

### Workstations.

Dentro de este rubro se pueden encontrar diversos equipos que generalmente tienen una tarea específica y que demandan gran cantidad de recursos. Están orientadas a aplicaciones: cliente-servidor, de diseño gráfico, animaciones y diseño de arquitectura entre otros. Generalmente están basadas en procesadores RISC y los ejemplos más representativos de este tipo de equipos son la línea RS-6000 de IBM, la línea HP-9000 de Hewlett Packard, los sistemas SPARC de Sun y la línea de Silicon Graphics.

### Minicomputadoras

También conocidas como minis, se caracterizan por estar construidas por circuitos integrados, a diferencia de una microcomputadora, la cual está construida alrededor de un microprocesador. Son más pequeñas y menos poderosas que un mainframe y están diseñadas para organizaciones medianas o aplicaciones que requieren una cantidad de recursos muy importantes. La primera fue la PDP-1 y la PDP-11 fue la más exitosa, seguida por VAX de Digital Equipment, también es representante de esta línea los equipos de la serie AS<sup>16</sup>/400 de IBM.

### Mainframes

Se caracterizan por el procesamiento por lotes sin embargo pueden procesar de manera interactiva bajo el concepto de compartir tiempo. Los *mainframes* cuentan con gran capacidad de proceso, por lo que se encuentran en organizaciones que manejan grandes volúmenes de información como organizaciones gubernamentales, bancos y corporativos, entre otros. Pueden tener conectadas muchas terminales y equipos personales actuando también como tales. La fortaleza de estos equipos es la versatilidad de aplicaciones que pueden manejar ya sea proceso en lotes, proceso en línea, aplicaciones comerciales estándar, aplicaciones de Ingeniería y científicas, control de redes, desarrollo de sistemas, y otras más. Requieren de una instalación especial: centro de cómputo grande, sistemas de enfriamiento, además de que se requiere de un equipo de operadores calificados.

Las principales empresas dedicadas a este sector son: IBM, Unisys, NCR, Control Data Corporation, Amdahl, y los fabricantes japoneses Fujitsu, Hitachi y NEC. Amdahl y Hitachi son casos interesantes porque han producido equipos prácticamente iguales a los de IBM a veces con tecnología más reciente y vendiéndolos a menores precios. El más reciente en este sector es Control Data, sin embargo, IBM es el líder desde los años 50's. La línea actual de esta compañía es la Enterprise System/9000, cuyo lanzamiento fue realizado en 1990 y que tiene una variedad amplia

---

<sup>16</sup> Siglas para *Application System*.

de modelos que va desde la configuración más pequeña que es la 180 y que es enfriada por aire y tiene un solo procesador, hasta la modelo 900 que es enfriada por agua y tiene capacidad para seis procesadores.

#### Minisupercomputadoras

Este tipo de computadoras son las más recientes en el ámbito de esta industria y también son las más innovadoras. Se caracterizan por ser supercomputadoras pequeñas. La mayoría de las compañías que están trabajando en este sector son nuevas o muy recientes, tratando de sacar provecho de la tecnología de vanguardia, por lo cual su arquitectura, su rendimiento y costo son muy diferentes.

Muchas de estas computadoras usan procesamiento paralelo y otras paralelo masivo, es decir que en un mismo equipo se pueden tener varios procesadores trabajando en forma simultánea. Actualmente, este tipo de equipos a pesar de su reducido precio comparado con un *mainframe* no se han difundido en empresas, y se están instalando en laboratorios de universidades.

Algunos fabricantes de este tipo de equipo son: Alliant, Convex, Floating Point System, Intel Paragon y Thinking Machines.

#### Supercomputadoras

Estas realizan cálculo numérico intensivo, operando entre 400 y 10000 MIPS<sup>17</sup>. Estos equipos están diseñados para el manejo de problemas numéricos complejos, por lo que son utilizados por investigadores y científicos como químicos, físicos y astrónomos. La mayoría de estos equipos están en universidades e institutos de investigación. Cuando una empresa necesita este tipo de servicios es común que rente el tiempo a una universidad o centro de investigación cercano.

El líder en este sector es Cray Research, ubicado en Minneapolis. Cray ha fabricado más de la mitad de las supercomputadoras en todo el mundo. Al final de 1992, *Business Week* estimó que Cray tenía el 67% del mercado de supercomputadoras, el segundo lugar es Fujitsu con un 20%, seguido por NEC con 6%. IBM tiene presencia en este sector con el equipo de la serie ES/9000.

---

<sup>17</sup> Siglas para *Millions of Instructions Per Second*.

### Periféricos

Los equipos periféricos son aquellos dispositivos de entrada o salida, que ayudan en la operación de los equipos de cómputo. Entre los cuales se puede mencionar a las impresoras, monitores, equipos de almacenamiento y respaldo de información, entre otros.

#### **Impresoras.**

Dentro de este rubro hay una gran variedad de equipos que se pueden encontrar entre los recursos informáticos de una organización, entre los que se pueden listar los siguientes:

- **Matriz de puntos.** Este fue el primer tipo de impresoras que surgieron y existen una gran diversidad y modelos en el mercado. Se caracteriza por tener una cabeza de impresión con agujas. Existen desde las pequeñas, con carro de 10" ancho, que imprimen a una velocidad de 200 a 300 caracteres por segundo, hasta las que pueden imprimir 1,100 líneas por segundo y que pueden aceptar papel de hasta 16" de ancho. Los principales representantes en esta categoría son Epson, Citizen, Entela y Data Products, entre otros.
- **Láser.** En esta categoría existen una gran diversidad de modelos y de marcas. Éstas representaron un avance muy importante ya que mejoraron notablemente la calidad de impresión y, por lo tanto, la presentación de documentos, comparándose con la calidad de una imprenta, por lo cual se popularizaron de manera muy rápida y con la baja de los costos de estas a través de los años se promovió el uso masivo de ellas. Sin lugar a dudas el fabricante más importante en este tipo de impresoras es Hewlett Packard. Las especificaciones que tienen actualmente estos equipos son de una velocidad de entre 3 a 17 páginas por minuto, una resolución de entre 300 y 600 puntos por pulgada y memoria RAM de entre 4 MB y 12 MB. Existen también algunos equipos todavía poco usados en esta categoría con impresión a color.
- **Inyección de tinta.** Estas impresoras también han tenido un auge importante ya que tienen una calidad muy similar a las láser y su costo es sensiblemente inferior, además permiten impresión de color de buena calidad a muy bajo costo. Las características que pueden presentar este tipo de impresoras son calidad de impresión de entre 300 y 600 puntos por pulgada, entre 2 a 4 páginas por minuto, la cual es la principal desventaja en comparación con las láser.
- **Sublimación de cera.** Existen muy pocos de este tipo de equipos debido a su alto costo pero tienen la particularidad de producir documentos con impresión texturizada lo cual les da una calidad excelente y similar a lo que se puede obtener por métodos de serigrafía, con un costo mucho menor y a alta velocidad.



### **Equipos de respaldo**

Estos equipos son muy necesarios para la correcta operación de las computadoras y demás periféricos, ya que evitan el daño tanto del equipo como de la información. A continuación se mencionan algunos de estos equipos:

- **Reguladores.** Evitan la entrada de picos de corriente, protegiendo el equipo de una posible descarga eléctrica.
- **No Break.** Evitan el daño de archivos por interrupciones en el suministro de energía eléctrica ya que poseen una batería, lo cual permite que la computadora pueda seguir funcionando unos minutos para poder almacenar la información y apagar correctamente la computadora. Algunos permiten ser monitoreados y programados para conocer si su funcionamiento es el correcto o indicar si se debe tomar alguna acción, como enviar una señal para apagar el equipo. Existen modelos que tienen incorporado un regulador de voltaje. Hay una gama muy amplia de marcas de estos equipos y también de diferentes capacidades dependiendo del equipo que se desee proteger.
- **Cintas de respaldo.** Estas cintas se emplean para copiar todo lo que se encuentra en un disco duro y en caso de que exista una falla en éste, sólo se tiene que recuperar lo almacenado en la cinta a un nuevo disco duro o una vez que se repara el daño.
- **Plantas de energía eléctrica.** Se utilizan en caso de que haya una suspensión en el suministro eléctrico proporcionando energía eléctrica. A diferencia de los *No Breaks*, las plantas de energía, proporcionan mayor tiempo de suministro eléctrico. Existen muchas capacidades y tipos desde las manuales hasta las que arrancan automáticamente al detectar el corte de la energía eléctrica. Su limitación es mayor tiempo de asimilación de la carga, el cual es del orden de 3 segundos, en comparación con el *No Break* que es inmediato. Por lo tanto se deben utilizar las plantas de energía eléctrica en combinación con un *No Break* para asegurar la energía por periodos largos.

### **Software**

#### Sistemas operativos o plataformas

De manera muy clara la pieza más importante de *software* en las computadoras es el sistema operativo. Todas las computadoras, desde la más sencilla hasta la más compleja está controlada por un sistema operativo, el cual es la interface que permite al usuario comunicarse con la computadora para manipular el *hardware* y el *software* de todo el equipo. El sistema operativo controla la entrada y salida de comunicaciones de los dispositivos y periféricos. Utiliza reglas de

prioridad para ordenar las actividades que se deben realizar. En conclusión tiene el control total del *hardware* y del *software* que se instala para operar en la computadora.

#### **Sistemas operativos propietarios**

Son aquellos que fueron diseñados para funcionar con un tipo de computadora en particular y que generalmente son del mismo fabricante tanto la computadora como el sistema operativo.

- MVS y VM: Dos alternativas para las computadoras grandes de IBM.
- OS/400: Sistema operativo de la línea de microcomputadoras AS/400 de IBM.
- VMS: Sistema operativo de Digital Equipment desarrollado para su línea VAX.
- MAC/OS: Instalado en todas las computadoras Macintosh y diseñado por Apple Computer.

#### **Sistemas operativos NO propietarios**

- MS-DOS. Diseñado por Microsoft para las computadoras de tipo PC y compatibles.
- WINDOWS. Este es un ambiente de trabajo que se usa sobre el MS-DOS y que aún y cuando no es un sistema operativo en sí mismo, se le llega a tratar como tal, ya que su entorno es similar al de un sistema operativo. Permite tener un ambiente gráfico de trabajo.
- WINDOWS NT. Es un sistema operativo con ambiente gráfico para PC's compatibles con IBM y que lanza Microsoft en 1994. Tiene la particularidad de manejar como protocolo de comunicaciones TCP/IP lo cual facilita la comunicación con sistemas UNIX. Además cuenta con soporte para redes.
- WINDOWS 95. Este sistema operativo lanzado a mediados de 1995 busca eliminar la capa de MS-DOS en todas las microcomputadoras que tienen instalado la versión anterior de Windows, para mejorar su rendimiento y servicios.

#### **Sistemas operativos abiertos**

- UNIX : Este no está atado a algún tipo de equipo o fabricante en particular. Diseñado originalmente por la compañía *Bell Laboratories*. Posteriormente la Universidad de California en Berkeley liberó otras versiones, seguidas de una variedad de versiones de fabricantes de *hardware* como son: ULTRIX de Digital Equipment, AIX de IBM, Solaris de SUN, Irix de Silicon Graphics y UX de Hewlett Packard entre otros. Aunque existen variantes de UNIX, la ventaja de ser un sistema abierto es que con recompilar las aplicaciones y si es necesario con algunas modificaciones, las aplicaciones de un UNIX en particular se puede adecuar al de otro fabricante.

La mayoría de las estaciones de trabajo y equipos cliente-servidor están diseñadas para trabajar en este tipo de sistemas operativos UNIX.

### Software de marca

Son los sistemas desarrollados por compañías de *software* que realizan programas para usos específicos pero de aplicación generalizada como: contabilidad, nómina y control de inventario, entre otros, es decir, son desarrollos de programas que responden a necesidades comunes, en el caso de programas de tipo administrativo, tiene que ver el entorno legal de cada país. En México se puede mencionar a ASPEL y CONTROL 2000 que producen sistemas administrativos.

### Software de automatización de oficinas

En esta categoría caen todos los programas que tienen como función ser una herramienta para facilitar los trabajos en la oficina, más no son una aplicación que resuelva una necesidad particular, son soluciones más genéricas, entre las que se encuentran:

- Procesadores de palabra. Estos permiten usar la computadora para la elaboración de documentos con más facilidades que las de una máquina de escribir, como lo es: la corrección de errores, la reutilización de textos, el dar formato, el administrar diversos documentos y muchas ventajas más. Entre los más difundidos se encuentran: Word y Word Perfect.
- Programas de autoedición: Este tipo de programas son una extensión de los procesadores de palabra, ya que incorporan funciones especializadas en la edición de folletos, libros, revistas y/o periódicos. Haciendo posible la incorporación y manipulación de imágenes y gráficas. Algunos procesadores de palabra incluyen funciones de este tipo, sin embargo, la autoedición, es más especializada. Los programas más representativos de este tipo son Page Maker, Ventura Publisher y Corel Draw.
- Hojas de cálculo. Permiten realizar cálculos de una manera muy sencilla además de simulaciones, proyecciones y modelos matemáticos. Tienen la facilidad de poder crear varios escenarios utilizando el recálculo automático para la variación de datos. También permite la graficación de la información almacenada en la hoja de cálculo. Los más utilizados son Excel y Lotus 123.
- Programas para presentaciones. Permite realizar material para la exposición de conceptos y temas diversos que deben ser presentados ante una audiencia o público. Este material una vez creado puede ser impreso o proyectado directamente desde la computadora a una pantalla, a través de paneles de proyección o cañones, incluso puede ser exportado a cámara de video o a diapositivas. Algunos de estos programas permiten la incorporación de imágenes, videos, sonido e información, es decir multimedia. Power Point, Director y Action son algunos ejemplos de este tipo de software.
- Correo electrónico. Se utiliza para el envío y recepción de mensajes y/o archivos electrónicos a través de redes de computadora. Están orientados a agilizar y facilitar las comunicaciones de

aquellas personas que tienen acceso a una computadora en red. CC Mail, MS Mail y Da Vinci son algunos ejemplos.

- **Sistemas de bases de datos.** Este tipo de herramientas, van desde las muy sencillas que están orientadas al usuario final y que sin necesidad de saber programar, se puede utilizar para clasificar, ordenar y consultar información; hasta las más sofisticadas, que requieren de un nivel de conocimiento mayor, tanto de programación como de análisis y diseño para aprovechar al máximo las ventajas de ellas. Dentro de esta categoría se encuentran los sistemas multiplataformas como: Oracle, Sybase, Informix y Progress. Para equipos PC's se tiene a: Dbase, Clipper, FoxPro, Visual Fox y Acces entre otros. Dentro del ambiente Macintosh se encuentran: 4 Dimension, Fox Pro, y Omnis.

## CONECTIVIDAD

Existe una gran diversidad de recursos informáticos en las organizaciones, los cuales son desarrollados por una gama muy amplia de fabricantes, lo que ha causado en ocasiones el surgimiento de islas informáticas. Esto ha propiciado el surgimiento de tecnologías de interconectividad, con el fin de comunicar los recursos informáticos y trabajar de manera coordinada sin importar que tipo de sistema operativo o fabricante haya construido el *hardware* o *software*, de tal manera que los recursos informáticos puedan interactuar entre sí.

Uno de los primeros intentos de conectividad fue la red ARPANET, actualmente Internet, cuyo objetivo fue el de compartir recursos en forma remota y aprovechar la infraestructura de diferentes instituciones. Esta red hizo ver las ventajas de la interconectividad, hasta el punto en que ha ido creciendo de manera tan acelerada que es difícil conocer su tamaño actual.

### Redes Locales

Con el desarrollo de la tecnología de las computadoras personales y el surgimiento de periféricos de mayor capacidad y alto costo, así como de aplicaciones más complejas se creó la necesidad de compartir tanto los recursos costosos como los datos, dando como resultado el surgimiento de las redes locales, también conocidas como LAN's<sup>16</sup> que son un conjunto de herramientas de *software* y *hardware* que permiten conectar las microcomputadoras y compartir sus recursos.

---

<sup>16</sup> Siglas para *Local Area Network*.

Surgen tres topologías de red: *bus* lineal, estrella y anillo. Actualmente las que están en operación a nivel mundial son:

- Ethernet: La más difundida y usada en la mayoría de las instalaciones es Ethernet, la cual está reglamentada por el estándar 802.3 de la IEEE<sup>19</sup>, y que fue inicialmente desarrollada por XEROX. Ethernet opera a una velocidad de 10 Mbits/segundo. Esta topología puede instalarse de 2 maneras:

En *bus* lineal. Este tipo de instalación es el concepto original en el cual se le instala una tarjeta de red en cada microcomputadora y se unen dichas tarjetas con un cable coaxial, de manera serial, con el inconveniente de que si se desconecta una de las microcomputadoras de la red, ocasiona la caída de las siguientes, además es muy sensible a interferencias electromagnéticas; sin embargo, es el método más económico y tal vez el más adecuado para redes pequeñas y en donde las computadoras se encuentran cerca una de otra.

Cableado estructurado. Esta instalación de red es un desarrollo posterior y mejor. Se fundamenta en la instalación de un cable de pares trenzados y que se tiende desde una roseta de tipo telefónica hasta un lugar donde se concentrarán todos los cables, y de ahí se distribuye la señal. Este tipo de cableado no presenta los problemas mencionados para el cableado de tipo coaxial.

- Token Ring. Esta tecnología fue promovida por IBM y trabaja bajo el estándar 802.5 de la IEEE. Físicamente es como una estrella, internamente las señales viajan alrededor de la red de una estación a la siguiente. Las estaciones se conectan a un MAU<sup>20</sup> y éstos se conectan entre sí para crear el anillo. Si una estación falla, el MAU se salta esa estación para mantener el anillo en funcionamiento. Una falla entre MAU's ocasiona que la señal regrese en la dirección contraria, lo cual hace más lenta la transmisión, pero el anillo sigue en funcionamiento.

Gran cantidad del equipo para red maneja el protocolo SNMP<sup>21</sup>, el cual permite el monitoreo de la red, con el fin de detectar problemas como: la desconexión de algún cable, interferencia, tráfico, colisiones, además se pueden programar algunas funciones de seguridad.

---

<sup>19</sup> Siglas para *Institute of Electric and Electronic Engineers*

<sup>20</sup> Siglas para *Multi Acces Unit*.

<sup>21</sup> Siglas para *Simple Network Management Protocol*.

Hardware.

Dentro del *hardware* de redes locales se encuentran:

- Tarjetas de red. Son el medio físico de enlace entre la computadora y el cableado. Existe una gran cantidad de marcas y modelos.
- Concentradores: Existen los no modulares o HUB's y los concentradores de gabinete, los cuales permiten el crecimiento y segmentación de la red. Los principales fabricantes son: Synoptics (actualmente forma parte de Bay Networks), Hewlett Packard, Cabletron y 3Com.
- Cableado.- Se debe elegir de acuerdo con la topología. En el caso de par trenzado, existe el nivel 3, para velocidad de 10 Mbps y el nivel 5, que puede trabajar tanto a 10 como a 100 Mbps. En Token Ring existe el cable tipo 1 tanto para 4 como para 16 Mbps, también se puede usar cable a una roseta telefónica.
- Puentes (*Bridges*). Estos permiten dividir la red en dos segmentos con lo cual el rendimiento de la red es mucho mejor ya que pueden existir dos paquetes de información de la red al mismo tiempo y los paquetes de información que no tienen que pasar al otro segmento de la red no pasan. Los principales fabricantes de concentradores manufacturan este tipo de dispositivos.
- *Switches*. Estos equipos permiten dividir las redes en varios dominios de colisiones o segmentos es decir, hacen la misma función que los puentes pero la dividen en 3 o más segmentos, hay una variedad amplia de diseños ya que casi todos los fabricantes de concentradores tienen sus modelos propios, pero la compañía que está especializada en estos dispositivos es Kalpana y muchos de los diseños de los otros fabricantes están basados en la tecnología desarrollada por Kalpana (recientemente adquirida por Cisco). El uso de estos equipos mejora mucho el rendimiento de las redes.
- *Gateway*. Dispositivo o programa que sirve para traducir entre diferentes protocolos de comunicación.
- Ruteador. Equipo que envía paquetes de información de una red a otra, decidiendo cual de varios caminos deben seguir estos paquetes.

Software:

- Sistemas operativos.- El *software* que se usa en las redes locales es el genéricamente llamado sistema operativo de red. Entre los más utilizados para equipos PC's se encuentran: Novell Netware, Windows NT y LANtastic, siendo Novell hasta el momento el líder a nivel mundial. En el ámbito de equipo Macintosh, se cuenta con Apple Share además de que el sistema operativo en sí, tiene funciones red.
- Emuladores. Permiten que las computadoras personales PC's y Macintosh a través de la red, puedan actuar como terminales de sistemas mayores, generalmente a sistemas UNIX, a través

del protocolo de comunicaciones TCP/IP. Pathway y Revelation son algunos de los productos que permiten esto.

- Sistemas de Monitoreo. Permiten, como se mencionó anteriormente, la detección de fallas, corregirlas y dar mayor seguridad a las redes. Dentro de los representantes en este tipo de *software* se puede mencionar a Spectrum y Spel de Cabletron, NetView de Hewlett Packard, OpenView de IBM y Optivity de Synoptics entre otros.

### Redes Metropolitanas

También conocidas como MAN<sup>22</sup>, son la unión de varias LAN's de diversas organizaciones que se encuentran distribuidas en un área metropolitana y generalmente están unidas por dispositivos de telecomunicaciones como pueden ser microondas, transmisión vía satélite o cables de fibra óptica. Generalmente se debe tener un equipo llamado *ruteador* (*router*) que cumple con dos funciones básicas: traducir los protocolos de comunicaciones y la de enrutar la señal, es decir encontrar la ruta más corta y económica hacia el destinatario. El líder mundial de este tipo de dispositivos es Cisco, otro fabricante es Wellfleet.

En ocasiones se utilizan también para este tipo de redes **multiplexores** que son equipos que permiten dividir los canales de comunicación para tener varios paquetes de comunicación en la red al mismo tiempo.

### Redes de Área Amplia

Conocidas como WAN's<sup>23</sup>, son muy similares a las MAN pero se extienden a lo largo de todo un territorio, país o el mundo y utilizan el mismo tipo de equipos que las MAN. Es más frecuente hacer referencia a WAN que a MAN.

### Acceso Remoto

Permite acceder información fuera de la localidad donde se encuentra ésta. Este tipo de acceso es muy útil para personas que trabajan desde su casa o viajan frecuentemente y necesitan consultar

---

<sup>22</sup> Siglas para *Metropolitan Area Network* o MAN.

<sup>23</sup> Siglas para *Wide Area Networks* o WAN

y/o actualizar información de la organización, agilizando el trabajo. También se utiliza para la consulta de bancos de información. Internet es un ejemplo de acceso remoto.

### Control remoto.

En el control remoto, el usuario se conecta a través de una línea telefónica a otra microcomputadora, que puede o no estar en una red. El usuario toma el control del teclado de la microcomputadora a la cual se conecta. Lo teclado y las pantallas son actualizadas en la microcomputadora remota. El procesamiento se realiza en la computadora local, mientras que la computadora remota solo refleja los cambios mediante actualización de pantallas. Algunos productos que se pueden usar son:

- Co/Session de Triton Technologies
- Close-Up de Norton-Lambert
- PC-Anywhere de Symantec
- ReachOut de Ocean Isle Software

### Nodo remoto

En el caso del nodo remoto, el usuario remoto se conecta directamente a la red. La microcomputadora se conecta a un equipo llamado *dial-in router* que permite el acceso vía una línea telefónica asíncrona al servidor de la red directamente. El procesamiento en esta modalidad es realizado en el nodo remoto y por lo tanto implica un mayor tráfico para la red y la línea telefónica. Algunos de los productos que se emplean para este tipo de aplicación son:

- LANModem de Microtest
- NetModem de Shiva
- GatorLink de Cayman Systems

### Nodos Inalámbricos

Han surgido como respuesta a la necesidad de comunicación en lugares en donde no existe una línea telefónica. Las tecnologías que se están usando en la actualidad para redes inalámbricas son: el sistema de Infrarrojo, que es el medio de transmisión más rápido en distancias de hasta un kilómetro con la desventaja de no poder penetrar paredes ni pisos; y el sistema de radio frecuencia, que si puede penetrar paredes y pisos; por lo cual es más adecuado para redes inalámbricas. Actualmente existen algunas configuraciones de microcomputadoras portátiles que incluyen equipos para conexión a teléfonos celulares permitiéndoles conectarse como un nodo inalámbrico.



## OTRAS TECNOLOGÍAS

### Multimedia

Es la interacción hombre-máquina en donde se involucra, textos, voz, sonidos, gráficos, imágenes, animación y video, además de la capacidad de proceso de la computadora. Generalmente se hace uso de hipertexto, el cual a través de referencias cruzadas o ligas hace un llamado a una colección de documentos o nodos que contienen texto con mayor detalle de la información. Cuando la referencia o liga llama a documentos o nodos que contienen además de texto, las características de multimedia se le conoce como hipermedia.

Existen una serie de dispositivos para la recepción y emisión de multimedia, entre los que se encuentra: escáner, micrófono, videocasetera, grabadora, videodisco, y el CD-ROM<sup>24</sup> el cual, por sus características de almacenamiento masivo de información es un medio muy apropiado para la distribución de aplicaciones multimedia.

### Realidad virtual

Es la simulación de un entorno generado por la computadora, de tal manera, que la realidad es simulada y presentada a través de una serie de dispositivos sensores y visualizadores, así como de la interacción hombre-máquina, de tal manera que aquello simulado aunque no es real lo parece.

Los simuladores de vuelo, utilizados para preparar a los pilotos aviadores, son uno de los primeros ejemplos de esta tecnología.

La realidad virtual se vale de la multimedia, como herramienta de apoyo para crear el entorno que desea simular, lo que hace la diferencia es la interacción a través de los dispositivos que provocan la percepción real de lo simulado.

Las aplicaciones van desde los video juegos, las aplicaciones tutoriales en apoyo a la enseñanza, laboratorios experimentales, que serán más seguros y no contaminantes, pues no habrá desperdicios, ni utilización de sustancias. En fin se pueden encontrar muchas aplicaciones útiles para esta tecnología.

---

<sup>24</sup> Siglas para Compact Disc - Read Only Memory

### Tendencias en interconectividad

- 100VG. Es una nueva tecnología de red para Ethernet y Token Ring a velocidad de 100 Mbps.
- Fast Ethernet. Es una tecnología desarrollada para redes locales Ethernet y que puede transmitir hasta 100 Mbps.
- Frame Relay. Surgió en 1989, antes de que se convirtiera en parte de los estándares de la red de servicios digitales integrados, ISDN<sup>25</sup>. Este protocolo surgió para sustituir al X.25 para la interconectividad de redes de área amplia, y en la transmisión de voz y video. Este tipo de tecnología implica una mejora en transmisión a X.25 ya que se pueden alcanzar velocidades de transmisión mayores.
- ATM<sup>26</sup>. Es una tecnología basada en el *switcheo* y multiplexión de células de datos diseñada para ser de uso genérico, desde los servicios de redes locales hasta la transmisión de voz, datos e imagen. Esta es la más reciente tecnología en este campo y promete convertirse en el estándar. Permite velocidades a 100 Mbps o mayores.

### Paralelismo

El procesamiento paralelo, es el uso simultáneo de más de una computadora para resolver un problema. Existen diferentes tipos de computadoras paralelas o de procesamiento paralelo. Se distinguen por el tipo de interconexión entre procesadores y la interconexión entre los procesadores y la memoria.

Existen dos formas para llevar a cabo la ejecución de las instrucciones:

- SIMD<sup>27</sup> en donde todos los procesadores ejecuten la misma instrucción al mismo tiempo.
- MIMD<sup>28</sup> cada procesador ejecuta diferentes instrucciones

Los procesadores se comunican a través de la red para cooperar en la solución de un problema o pueden correr independientemente bajo el control de otro procesador, el cual distribuye el trabajo a los otros y después recolecta los resultados. Por otro lado la memoria puede ser compartida, es decir, todos los procesadores tienen igual acceso a toda la memoria; o puede ser privada, es decir, cada procesador tiene su propia memoria,

---

<sup>25</sup> Siglas para *Integrated Services Digital Network*

<sup>26</sup> Siglas para *Asynchronous Transfer Mode*.

<sup>27</sup> Siglas para *Single Instruction/Multiple Data*.

<sup>28</sup> Siglas para *Multiple Instruction/Multiple Data*.

Existe gran cantidad de software diseñado para programar cómputo paralelo, estos sistemas ofrecen mecanismos, ya sean implícitos o explícitos, para dividir el problema en tareas separadas y alojarlas en los procesadores.

En el mecanismo de paralelismo explícito, el programador debe encargarse de hacer la división de tareas, hasta el momento es la técnica más recomendada. En el paralelismo implícito, la división de tareas se realiza automáticamente. Determinar la manera de hacer esta división, aún es tema de investigación ya que el problema es generar el número y tamaño correcto de las tareas en paralelo. La complejidad para resolver el trabajo cooperativo en la resolución de problemas se observa en el siguiente razonamiento, el cual no es correcto: Si hacer una determinada tarea le lleva a una persona un minuto, entonces 60 personas la pueden hacer en un segundo.

### Computación óptica

La óptica es una de las ramas de la ciencia que se ha desarrollado rápidamente y que actualmente participa en la transmisión de datos con la fibra óptica. Las ventajas que tiene ésta son:

- Un medio óptico tiene un ancho de banda mucho mayor que uno electrónico por lo cual puede transmitir muchos más datos y por lo tanto la velocidad de transmisión es mayor.
- Permite producir elementos que no presentan problemáticas de producción de calor.
- Los fotones no tienen carga eléctrica por lo tanto no son interferidos, ni pueden interferir con otros campos, como lo hacen los electrones.

Existe una tendencia a pensar que las computadoras en el futuro estarán diseñadas en base a esta tecnología, por las características superiores de la fotónica a la electrónica.

## VISIÓN COMERCIAL DE LA INDUSTRIA DE LA COMPUTACIÓN EN 1994

En esta sección se pretende mostrar el comportamiento de la industria informática en el año de 1994, de acuerdo a los datos publicados por la revista Datamation del día 1° de Junio de 1995. Los datos se obtuvieron de realizar una encuesta a 5,000 lectores de la revista y sólo se debta calificar a las empresas con las cuales se hubiera tenido trato comercial. La puntuación es del 1 al 5, en donde 1 es deficiente y 5 excelente.

Con esta información se puede determinar el mejor criterio de compra, ya que se puede tener una buena idea de su situación financiera y de la confiabilidad de sus servicios y productos. Cabe aclarar que los datos están basados en el información de los Estados Unidos, por lo que es conveniente realizar una investigación de la empresa a nivel local.

## Opinión Global

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	3.92	4.35	3.97	4.07	3.51	3.60
SUN	3.67	4.18	3.69	3.77	3.37	3.40
Digital	3.55	3.99	3.61	3.47	3.38	3.20
AT&T/GIS	3.54	4.05	3.41	3.72	3.42	2.97
IBM	3.46	4.15	3.75	3.46	2.88	3.06
Data General	3.37	3.67	3.42	3.25	3.50	3.00
Unisys	3.30	3.73	3.37	3.14	3.07	3.17
Apple	3.21	4.19	3.38	2.62	2.78	3.28

## Microcomputadoras

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
Compaq	3.76	4.29	3.89	3.93	3.26	3.41
HP	3.67	4.18	3.72	3.90	3.10	3.45
AST Research	3.62	3.47	3.40	3.79	3.71	3.71
Dell	3.60	3.61	3.40	3.82	3.97	3.21
Digital	3.54	4.00	3.65	3.67	3.27	3.13
Gateway 2000	3.40	3.34	2.79	3.47	4.25	3.14
IBM	3.36	4.15	3.72	3.49	2.62	2.82
Apple	3.18	4.18	3.33	2.59	2.74	3.08
Packard Bell	2.67	2.15	2.38	2.67	3.08	3.08

*Workstations*

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	3.80	4.33	3.86	3.71	3.43	3.64
IBM	3.73	4.23	3.93	3.97	3.17	3.37
SUN	3.64	4.16	3.72	3.72	3.28	3.33
Digital	3.39	3.79	3.54	3.54	3.23	2.85

*Servidores y equipos de nivel medio*

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	3.85	4.35	3.94	4.00	3.62	3.29
SUN	3.84	4.44	3.75	3.88	3.56	3.56
IBM	3.71	4.69	4.08	3.56	3.26	2.95
Digital	3.59	4.17	3.63	3.37	3.63	3.17

*Computadoras de gran escala*

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
Unisys	3.68	4.18	3.82	3.41	3.59	3.39
Amdahl	3.64	4.00	4.00	3.40	3.80	3.00
IBM	3.42	4.21	3.76	3.26	2.85	3.00
Digital	3.40	4.12	3.29	3.24	3.65	2.41
Intel	3.10	3.88	3.00	3.38	3.00	2.25

*Hardware de Comunicación*

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
AT&T/GIS	3.89	4.50	3.93	4.17	3.62	3.23
3Com	3.87	4.27	3.67	4.10	3.48	3.86
Cisco	3.86	4.36	3.83	4.08	3.54	3.50
Cabletron	3.75	4.14	3.83	3.71	3.71	3.33
Motorola	3.64	4.22	3.58	4.22	3.11	3.11
IBM	3.54	3.91	3.82	3.64	3.14	3.18

Periféricos

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	4.17	4.74	4.29	4.17	3.69	3.97
Conner	3.92	4.06	3.75	4.00	3.94	3.87
Lexmark	3.89	4.18	4.09	4.09	3.55	3.55
Western Dig.	3.89	4.28	3.81	3.94	3.75	3.67
EMC	3.88	4.13	3.63	3.75	4.13	3.75
Seagate	3.84	4.06	3.76	4.00	3.75	3.63
Quantum	3.77	4.25	3.75	3.75	3.50	3.63
IBM	3.76	4.15	4.09	4.00	3.09	3.48
Digital	3.70	4.17	4.00	3.83	3.17	3.33
Apple	3.55	4.29	3.64	2.93	3.14	3.77
XEROX	3.47	3.82	3.55	3.55	3.09	3.36

Software

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	3.70	4.19	3.81	3.71	3.33	3.43
Digital	3.46	3.81	3.62	3.36	3.31	3.19
Borland	3.42	3.69	3.00	3.42	3.85	3.12
Novell	3.36	4.00	3.16	3.48	3.16	3.00
Lotus	3.32	3.88	3.00	3.27	3.30	3.12
SAS	3.31	4.21	3.57	3.31	2.69	2.79
IBM	3.29	3.93	3.46	3.22	2.88	2.95
Microsoft	3.28	3.59	2.90	3.14	3.78	3.01
Unisys	3.27	3.81	3.33	3.00	3.00	3.20
Legent	3.25	3.70	3.27	3.64	2.90	2.73
Oracle	2.82	3.48	2.64	3.30	2.29	2.41
CA	2.52	2.97	2.44	2.73	2.38	2.06

Servicios y soporte

Compañía	Promedio	Calidad Producto	Servicio y Soporte	Apego a Estándares	Precio Rendimiento	Facilidad de Uso
HP	4.00	4.27	4.14	4.14	3.50	3.95
IBM	3.78	4.28	4.09	3.64	3.28	3.62
Digital	3.77	3.96	3.84	3.84	3.72	3.67
Bell Atlantic	3.73	3.78	3.89	3.44	3.78	3.78
Unisys	3.64	4.06	3.73	3.53	3.40	3.47

## LOS PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN ESTADOS UNIDOS POR SECTORES

A continuación se presentan los fabricantes de EUA. de la industria informática por sectores, catalogados por su ventas brutas. Todas las cantidades están expresadas en millones de dólares americanos.

### Computadoras de gran escala: *mainframes* y supercomputadoras

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	5,956.8
2	Unisys	1,243.2
3	Amdahl	819.3
4	Cray	571.4
5	Intel	460.8
6	Silicon Graphics	163.1
7	Convex	76.4
8	Digital	40.5
9	Control Data	5.2

### Computadoras de mediana escala: minicomputadoras y cliente/servidor

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	5,674.7
2	AT&T GIS	5,042.0
3	Hewlett Packard	2,688.0
4	Tandem	1,538.9
5	Digital	1,174.5
6	Motorola	616.8
7	Data General	536.5
8	SUN Microsystems	534.8
9	Unisys	497.3
10	Apple	477.5

En el nivel más alto están los sistemas UNIX multiproceso que fueron los más beneficiados, al ser elegidos por empresas que estaban creciendo de una red de PC's o los que estaban decreciendo sus sistemas de *mainframe*.

Digital que introdujo su línea AlphaServer 2100 a medio año, no pudo compensar la caída de su línea de sistemas VAX provocando una caída en sus ventas en este sector.

IBM continúa el relanzamiento de la línea AS/400 que entre otras cosas promete hacer simples las aplicaciones cliente/servidor.

AT&T, Data General, Pyramid, Sequent, y SUN son de los principales fabricantes de sistemas de tamaño medio basados en multiprocesamiento sobre plataforma UNIX.

### Estaciones de trabajo: *Workstations*

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	SUN Microsystems	3,262.0
2	IBM	3,206.6
3	Hewlett Packard	2,880.0
4	Silicon Graphics	1,223.2
5	Digital	1,080.0
6	Intergraph	833.1
7	Motorola	539.1
8	Unisys	435.1
9	Control Data	31.5
10	Data General	22.8

A pesar de que las PC's más poderosas basadas en procesadores RISC cada vez se acercan más a las *workstations*, las ventas de estas fueron mayores a las de PC's en 1994.

SUN posee alrededor del 36% del mercado de *workstations*, HP tiene cerca del 20% del mercado e IBM tiene casi el 13%.

Los fabricantes han notado que las PC's de configuraciones grandes les están quitando mercado, ya que Intel planea posicionar cada vez más su Pentium en este sector, por lo que algunas compañías han liberado *workstations* con configuraciones más básicas para competir con estas PC's grandes.

El énfasis de estos equipos es la arquitectura abierta y compatibilidad para ganar terreno y proteger la inversión de los usuarios.



## Microcomputadoras

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	Compaq	9,018.8
2	IBM	8,775.1
3	Apple	7,161.8
4	Dell	2,870.0
5	Gateway 2000	2,700.0
6	Packard Bell	2,600.0
7	AST Research	2,311.0
8	AT&T GIS	1,718.9
9	Digital	1,350.0
10	HP	1,152.0

## Hardware para la comunicación de datos o Datacom

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	3,586.9
2	AT&T	2,979.3
3	Cisco	1,500.0
4	Motorola	1,162.0
5	Bay Networks	1,080.0
6	Hewlett Packard	960.0
7	3Com	912.3
8	Cabletron	729.6
9	Newbridge	672.0
10	Memorex Telex	457.5

## Periféricos

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	8,583.0
2	Hewlett Packard	6,336.0
3	Seagate	3,465.0
4	Quantum	3,286.0
5	XEROX	3,126.8
6	Conner Peripherals	2,352.0
7	Western Digital	1,900.0
8	Digital	1,620.0
9	Lexmark	1,215.0
10	StorageTek	1,121.2

*Software*

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	11,529.4
2	Microsoft	4,464.0
3	Computer Associates	2,454.7
4	Novell	1,918.1
5	Oracle	1,901.6
6	Lokheed Martin	1,242.0
7	Digital	1,215.0
8	AT&T	916.7
9	Lotus	873.6
10	Unisys	683.8

*Servicios*

Lugar	Compañía	Ingresos en el sector
1	IBM	16,653.5
2	EDS	10,052.4
3	Digital	6,345.0
4	Hewlett Packard	4,608.0
5	Unisys	3,108.0
6	Computer Sciences	3,085.0
7	KPMG Peat Marwick	2,300.0
8	Andersen Consulting	2,206.8
9	Entex	1,300.0
10	Deloitte & Touche	1,041.0

## LOS 100 PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN ESTADOS UNIDOS

En la siguiente tabla se presentan los 100 primeros fabricantes de Estados Unidos, de la industria informática, catalogados por su ventas brutas. Todas las cantidades están expresadas en millones de dólares americanos.

Lugar	Compañía	Ingresos por Productos Informáticos	Ingreso Neto	Ingreso Total	% Productos Informáticos del total
1	IBM	64,052	2,881	64,052	100
2	Hewlett Packard	19,200	1,599	25,000	77
3	Digital	13,500	-2,150	13,500	100
4	AT&T	11,459	4,710	75,094	15
5	Compaq	10,866	867	10,866	100
6	EDS	10,052	822	10,052	100
7	Apple	9,549	458	9,549	100
8	Unisys	6,126	101	7,400	84
9	SUN Microsystems	5,348	256	5,348	100
10	Microsoft	4,650	1,150	4,650	100
11	XEROX	3,983	1,514	15,088	26
12	Dell	3,500	149	3,500	100
13	Seagate	3,500	225	3,500	100
14	Quantum	3,286	130	3,286	100
15	Computer Associates	3,085	104	3,085	100
16	Gateway 2000	2,700	96	2,700	100
17	Packard Bell	2,800	N/D*	2,600	100
18	Computer Associates	2,455	532	2,455	100
19	Andersen Consulting	2,452	N/D	2,452	100
20	Conner Peripherals	2,400	110	2,400	100
21	Oracle	2,377	339	2,377	100
22	Motorola	2,372	1,560	22,200	11
23	AST Research	2,311	-35	2,311	100
24	Intel	2,304	2,288	11,521	20
25	KPMG Peat Marwick	2,300	N/D	N/D	N/D
26	Tandem	2,108	170	2,108	100
27	Lockheed Martin	2,070	N/D	23,000	9
28	Novell	1,998	207	1,998	100
29	Western Digital	1,900	143	1,900	100
30	Amdahl	1,639	80	1,639	100
31	Silicon Graphics	1,631	174	1,761	93
32	StorageTek	1,625	41	1,625	100
33	Cisco Systems	1,500	326	1,500	100

\* ND = No disponible

Integración de los recursos informáticos

Lugar	Compañía	Ingresos por Productos Informáticos	Ingreso Neto	Ingreso Total	% Productos Informáticos del total
34	EMC	1,378	251	1,378	100
35	Lexmark	1,350	N/D	1,800	75
36	Entex	1,300	N/D	1,300	100
40	Intergraph	1,041	-7	1,041	100
41	Deloitte & Touche	1,041	N/D	5,200	20
42	Price Waterhouse	1,020	N/D	3,900	26
43	3Com	1,014	83	1,014	100
44	Lotus	971	-21	971	100
45	Memorex Telex	934	219	934	100
46	Cray Research	922	56	922	100
47	Maxtor	891	-88	891	100
48	General Electric	889	5,915	60,108	2
49	SHL Systemhouse	860	13	860	100
50	Bell Atlantic	828	1,402	13,791	6
51	Sybase	826	89	826	100
52	Wang	821	14	821	100
53	Cabletron Systems	811	162	811	100
54	Kingston Technology	802	N/D	802	100
55	Newbridge Networks	737	84	737	100
56	Adobe Systems	598	6	598	100
57	Coopers & Lybrand	591	N/D	5,600	11
58	Stratus	577	61	577	100
59	Computervision	574	10	574	100
60	Ernst & Young	557	N/D	928	60
61	Control Data	524	-94	524	100
62	Legent	509	55	509	100
63	Diebold	493	64	760	65
64	Sterling Software	490	53	490	100
65	SAS Institute	482	N/D	482	100
66	Informix Software	469	66	469	100
67	Autodesk	465	8	465	100
68	Compuware	464	61	464	100
69	AMS	460	23	460	100
70	Ceridian	458	68	905	50
71	Sequent	451	33	451	100
72	Cadence	429	37	429	100
73	Tektronix	422	61	1,320	32
74	D&B Software	406	N/D	406	100
75	Attachmate	390	N/D	390	100
76	Dynatech	386	13	482	80
77	Exabyte	382	32	382	100
78	ISM	381	12	381	100
79	U.S. Robotics	379	26	379	100
80	Wyse	350	N/D	350	100
81	Mentor Graphics	348	28	348	100
82	Micropolis	347	N/D	347	100
83	System Software As.	345	16	345	100
84	Exide	327	11	327	100

Integración de los recursos informáticos

Lugar	Compañía	Ingresos por Productos Informáticos	Ingreso Neto	Ingreso Total	% Productos Informáticos del total
85	Radius	324	48	324	100
86	Computer Task Group	302	5	302	100
89	Hayes Microcomputer	270	N/D	270	100
90	National Computer Sys.	270	13	337	80
91	Network Equip. Tech.	269	6	269	100
92	Chipcom	268	19	268	100
93	Symantec	267	12	267	100
94	Zeos	266	-6	266	100
95	Standard Microsys.	259	24	370	70
96	Borland	250	-35	250	100
97	Information Builders	243	N/D	243	100
98	J. D. Edwards	241	N/D	241	100
99	Genicom	234	3	234	100
100	General DataComm	221	-1	221	100

## LOS PROVEEDORES MÁS GRANDES DE LA INDUSTRIA INFORMÁTICA EN EL MUNDO

A continuación se presentan los 100 primeros fabricantes de la industria informática a nivel mundial, catalogados por sus ventas brutas, se eliminaron los productores estadounidenses que se encuentran en la tabla anterior para no ser repetitivos. Todas las cantidades están expresadas en millones de dólares americanos

Lugar	Compañía	Ingresos por Productos Informáticos.	Ingreso Neto	Ingreso Total
2	Fujitsu	21,331	391	32,094
4	NEC	18,726	343	36,791
5	Hilachi	13,699	N/D	72,409
10	Toshiba	9,936	306	48,469
12	Siemens Nixdorf	7,209	-216	7,209
14	Matsushita	6,059	705	67,319
15	Canon	5,708	N/D	18,594
16	Groupe Bull	5,388	119	5,388
18	Olivetti	5,303	N/D	5,617
21	Mitsubishi	3,848	489	31,703
22	NTT	3,800	N/D	59,688
26	Acer	3,200	N/D	3,200
28	Cap Gemini Sogeti	2,955	-17	2,955
29	Ricoh	2,867	92	9,401
30	Oki	2,805	17	6,375
43	Seiko Epson	2,026	N/D	4,310
50	Samsung	1,400	N/D	14,000
56	Alcatel Alsthom	1,189	648	30,195
58	SAP	1,130	174	1,130
61	Tatung	1,030	2	2,986
65	Finsiel	937	33	937
68	Sema Group	913	49	913
72	LM Ericson	840	512	10,699
78	British Telecom	775	N/D	20,942
80	Sony	684	-2,891	37,971
81	Comporex	678	24	678
82	Mitac	600	N/D	600
83	First International Com.	600	25	600
84	Racal	600	78	1,463
90	Software AG	533	N/D	533
91	Alps Electric Co.	528	5	2,400
94	Omron	501	N/D	4,474
98	France Telecom	480	N/D	N/D
99	Getronics	475	27	475

## **CAPÍTULO III**

### **Modelos y tipos de organización**

## LA ORGANIZACIÓN Y SUS VENTAJAS

### ¿Qué es organizar?

Dando una definición muy sencilla, organizar significa: disponer de manera ordenada, es decir, agrupar actividades de forma coherente con el mínimo de recursos a fin de lograr un objetivo.

Hay dos tipos básicos de organización que son:

- Organización informal.
- Organización formal.

Se puede asegurar que una organización formal, determina con mayor claridad los límites de autoridad y, por lo tanto el alcance de la responsabilidad de cualquier miembro de la organización, por medio de directrices generales, políticas y procedimientos en donde se indique su libertad de acción. Porque sin una definición clara al respecto, podría darse la anarquía. Se debe tener una organización formal sin llegar a la burocracia que estrangule el funcionamiento de ésta, a través de un proceso administrativo.

### Proceso administrativo

En la tabla 3.1 se presenta una metodología de proceso administrativo<sup>29</sup>, que aun y cuando es de la década de los setentas, es válido pues muestra los diferentes elementos, funciones y actividades del mismo.

Los elementos básicos de toda organización con las que todo ejecutivo, en este caso el del Área de Informática debe trabajar, son las personas, las ideas y las cosas. Las ideas son lo que crea la necesidad de pensar en los conceptos: las cosas, para administrar y las personas para dirigir.

El análisis de problemas, la toma de decisiones y la comunicación son decisivas en todo momento y en todos los aspectos, es por ello que se consideran funciones continuas.

Existen otras funciones que se presentan con secuencia previsible: planeación, organización, integración, dirección y control.

---

<sup>29</sup> R. Alec Mackenzie, El proceso administrativo. Harvard Business Review, nov. - dic. 1969.



Ideas	Cosas	Personas
<b>TAREAS</b>		
Pensamientos expresados en conceptos: Formular nociones elementales.	Administración. Manejo de asuntos ejecutivos.	Habilidad para actuar como líder. Influir sobre el personal para alcanzar las metas señaladas.
<b>FUNCIONES CONTINUAS</b>		
Analizar problemas. Recopilar datos, determinar causas, desarrollar soluciones alternas.	Tomar decisiones. Formular conclusiones y juicios.	Comunicaciones. Asegurar la comprensión.
<b>FUNCIONES EN SECUENCIA</b>		
Planear. Predeterminar el curso a seguir.	Organizar. Organizar y relacionar el trabajo para alcanzar efectivamente las metas fijadas.	Integrar. Seleccionar personal competente para los puestos de la organización <b>Controlar.</b> Propiciar actuaciones dirigidas hacia los objetivos deseados <b>Dirigir.</b> Asegurar el progreso hacia los objetivos fijados, según el plan.
<b>ACTIVIDADES</b>		
<p><b>Pronosticar:</b> Precisar a donde llevará el curso actual.</p> <p><b>Fijar Objetivos:</b> Determinar los resultados finales deseados.</p> <p><b>Desarrollar estrategias:</b> Decidir cómo y cuándo alcanzar las metas fijadas.</p> <p><b>Programar:</b> Establecer prioridades, secuencias y sincronizar pasos a seguir.</p> <p><b>Presupuestar:</b> Asignar recursos.</p> <p><b>Fijar Procedimientos:</b> Estandarizar métodos.</p> <p><b>Formular políticas:</b> Tomar decisiones permanentes sobre asuntos importantes y recurrentes.</p>	<p><b>Establecer estructura de la organización:</b> Preparar el cuadro de la organización.</p> <p><b>Delinear relaciones:</b> Definir líneas de enlace para facilitar la coordinación.</p> <p><b>Crear descripciones de cada puesto:</b> Definir atribuciones, relaciones, responsabilidades y autoridad.</p> <p><b>Fijar requerimientos para cada puesto:</b> Definir las cualidades requeridas del personal para cada puesto.</p>	<p><b>Seleccionar:</b> Reclutar personal calificado para cada puesto.</p> <p><b>Orientar:</b> Familiarizar al nuevo personal con el trabajo.</p> <p><b>Adiestrar:</b> Mejorar el desempeño mediante la instrucción y la práctica.</p> <p><b>Desarrollar:</b> Ayudar a mejorar conocimientos, actitudes y habilidades.</p> <p><b>Delegar:</b> Asignar responsabilidades y definir exactamente los resultados esperados.</p> <p><b>Motivar:</b> Persuadir e inspirar al personal a tomar la acción deseada.</p> <p><b>Coordinar:</b> Relacionar esfuerzos en la combinación más eficaz.</p> <p><b>Superar diferencias:</b> Alentar la iniciativa individual y resolver conflictos.</p> <p><b>Administrar el cambio:</b> Estimular la creatividad y la innovación para alcanzar las metas.</p> <p><b>Fijar sistemas de información:</b> Precisar qué datos críticos se requieren, cuándo y dónde.</p> <p><b>Desarrollar estándares de actuación:</b> Fijar las situaciones que existirán una vez cumplidas las obligaciones.</p> <p><b>Medir resultados:</b> Fijar el grado de desviación de las metas y de las normas apuntadas.</p> <p><b>Tomar medidas correctivas:</b> Reajustar planes, asesorar para alcanzar metas, replanificar y repetir el ciclo</p> <p><b>Premiar:</b> Felicitar, remunerar, disciplinar</p>

Tabla 3.1

## DESCENTRALIZADO VS. CENTRALIZADO

El término descentralizado y centralizado se aplica en tres ámbitos:

- **Geográfico:** Se dice que una organización es centralizada cuando realiza sus operaciones bajo un mismo techo y descentralizada cuando tiene oficinas o instalaciones a lo largo de una región, un país o el mundo.
- **Funcional:** Es centralizado cuando una función sólo es realizada por un área en toda la organización, mientras que descentralizada, es cuando dicha función puede ser realizada por varias áreas dentro de la organización, y generalmente está coordinada en un nivel superior.
- **Delegación de Autoridad:** Una organización centralizada en este sentido es aquella en la cual la mayoría de las decisiones de toda índole son tomadas en los niveles altos de la organización, y descentralizada si la mayoría de las decisiones se toman en un nivel medio y bajo.

El Área de Informática se puede encontrar centralizada o descentralizada en los tres sentidos y existe una gran cantidad de variaciones en el grado de centralización y descentralización en las diferentes organizaciones, esto depende en gran medida del entorno y de cómo se han venido haciendo las cosas con anterioridad.

Inicialmente por el tipo de recursos que existían en las primeras etapas de la informática, las actividades eran totalmente centralizadas, por medio de los centros de cómputo, en los que se llevaba a cabo el desarrollo de los sistemas, el procesamiento, captura y distribución de la información, así como la operación y control de los recursos informáticos.

Este panorama cambió cuando en otras áreas surgió la necesidad de contar con sistemas de Información y por lo tanto con recursos informáticos, de esta forma empezó la descentralización de los recursos informáticos; sin embargo, esto ocasionó un crecimiento informal e inadecuado: infraestructura diversa, islas de información e incompatibilidad, entre otros problemas.

La centralización o descentralización de las funciones informáticas depende de varios factores; sin embargo, se ha visto que es más conveniente:

- Centralizar todas las funciones informáticas cuando las necesidades informáticas son pocas y en general cuando la organización es pequeña.
- Descentralizar la mayor parte de las funciones y servicios informáticos, cuando la organización es muy grande y se cuenta con infraestructura informática importante en diversos departamentos, ya sea por aplicaciones importantes o de misión crítica o por volumen de información. En este esquema se puede considerar el cómputo distribuido, es decir, distribuir

cargas de procesamiento o almacenamiento a lo largo de los recursos informáticos de la organización. En este esquema las diferentes áreas tienen sus propios servidores y recursos para administrarlos. Generalmente estos recursos están bajo los lineamientos de informática y es importante la comunicación entre informática y las áreas descentralizadas.

- Combinación entre centralizado y descentralizado, la cual es frecuentemente utilizada en organizaciones medianas. En este esquema se centralizan en un *site* (lugar) administrado por el Área de Informática, los equipos y servidores, de misión crítica o que son accedidos por toda la organización, mientras que en las áreas que así lo requieran existen servidores, equipo y grupos de trabajo especializado, terminales y computadoras que accedan los recursos y servicios centralizados.

Algunos autores y administradores mencionan que es más caro mantener una estructura de tipo descentralizado ya que se requieren varios equipos de menor precio, pero que en conjunto suman una cantidad mayor a la que costaría un equipo más grande que rindiera un servicio equivalente, y lo mismo se dice del personal, ya que se requeriría de un mayor número de empleados en diferentes localidades con un costo más alto, sin embargo en ocasiones es necesario, por ejemplo cuando la situación geográfica o el tipo de aplicaciones así lo requieren.

Un enfoque totalmente centralizado tiene la desventaja de que depende del equipo centralizado para la operación de la organización, por lo que es muy importante tener establecidos planes de contingencia o recursos alternos para continuar con el servicio en caso de alguna falla.

### UBICACIÓN DEL ÁREA DE INFORMÁTICA DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE LAS ORGANIZACIONES

En términos generales las Áreas de Informática nacieron en las Áreas Administrativas, como se muestra en la figura 3.1 ya que fueron éstas las primeras en aprovechar la capacidad de proceso y cálculo de las computadoras para automatizar sus operaciones.

Con el tiempo otras áreas empezaron a solicitar recursos y servicios informáticos, con lo que se dieron dos situaciones: por un lado los requerimientos los atendió el Área Administrativa que por primera vez contó con Infraestructura Informática, ya que ellos de alguna manera tenían cierta experiencia o recursos con que apoyar los proyectos de las nuevas áreas; por otro lado y en contraposición, se crearon islas informáticas en las diferentes áreas o departamentos. Además se

observó que cuando la función informática permanece en el área de la cual nació se pueden dar las siguientes situaciones:

- Se puede perder objetividad, al dar preferencia a los proyectos y necesidades del área propia, desatendiendo los requerimientos y necesidades de las demás áreas.
- Se pueden hacer asignaciones del presupuesto de informática de manera poco equitativa, favoreciendo el área propia o mezclando entre las áreas al mismo nivel de informática y que dependen de la misma persona.
- Hacer movimientos laterales de personal de otra de las áreas al mismo nivel de informática, desequilibrando la estructura. En ocasiones, esto puede resultar positivo.

Por lo que muy pronto se vio la necesidad de tener un Área de Informática independiente que pudiera atender los requerimientos informáticos de las diferentes áreas de la organización de una manera objetiva.

Existen una gran diversidad de ubicaciones del Área de Informática en las diferentes organizaciones, debido al estilo de dirección, a la actividad principal y a la forma en que nació la informática en cada organización, entre otras, sin embargo se ha encontrado que existen dos posiciones que son las más convenientes, con el fin de lograr una planeación integrada y de cumplir con la objetividad que se mencionó anteriormente

- Nivel Staff. Ubicado debajo de la Dirección General, Presidencia o el primer nivel de la organización, y por arriba del segundo nivel, como se muestra en la figura 3.2. Esta estructura permite, a través del primer nivel, lograr la planeación integrada, en donde informática atiende, de acuerdo con los objetivos de la organización en su conjunto, los requerimientos de las demás áreas. Si la organización es descentralizada, puede haber varios responsables de informática, en los diferentes departamentos, los cuales serán coordinado por el nivel Staff.
- Nivel Directivo, Subdirectivo, Gerencial o el segundo nivel de la organización. Depende en línea directa de la Dirección General, Presidencia o el primer nivel de la organización, como se muestra en la figura 3.3. Esta posición le da autoridad al Área de Informática, para administrar y coordinar los proyectos con las demás áreas o departamentos y también lograr la planeación integrada.

En algunas ocasiones la formación de comités, de acuerdo con el tipo de proyecto, es de utilidad. El comité puede estar formado por un representante de cada departamento de segundo nivel. En el trabajo a través de comités se debe tener cuidado en no caer en reuniones excesivas y sin sentido, siempre se debe plantear cuál es el objetivo y llegar a un acuerdo o conclusión, de otra manera, se convierten en reuniones de pérdida de tiempo e interés.

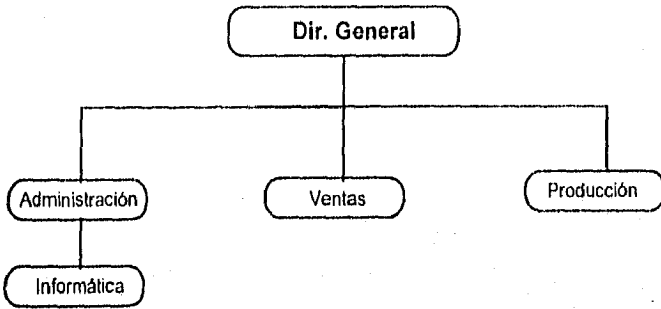


Figura 3.1

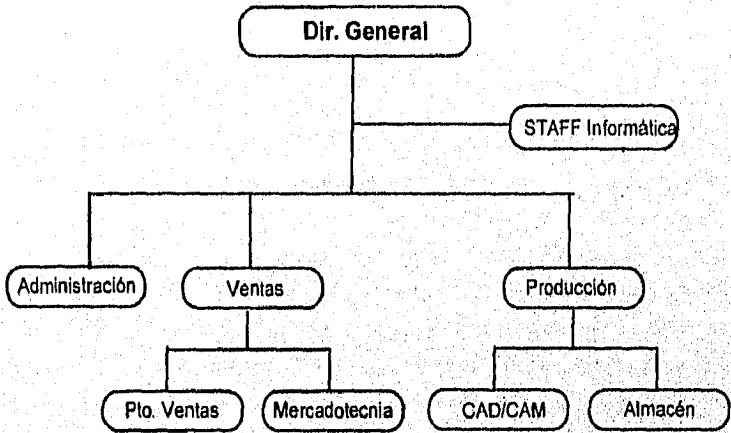


Figura 3.2

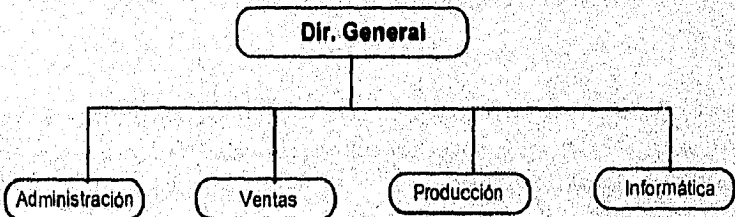


Figura 3.3

## ESTRUCTURA DEL ÁREA DE INFORMÁTICA

En un Área de Informática pueden existir muchas y muy diversas estructuras, en esta sección se hará una descripción general de una estructura que cubre las funciones más representativas.

Generalmente la estructura no es muy amplia y abarca las áreas que se muestran en la figura 3.4. En el capítulo cuatro se describen más ampliamente cada una de las funciones, actividades y responsabilidades que se realizan en el Área de Informática.

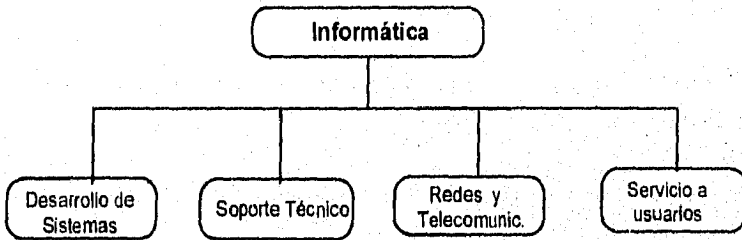


Figura 3.4

**Primer Nivel:** Este primer nivel está integrado por el Director de Informática, el cual está a cargo de administrar, es decir, organizar, planear, fijar objetivos y supervisar las actividades de toda el área, así como definir la relación entre los niveles directivos y operativos, a través de políticas, procedimientos y planes de acción.

**Segundo Nivel:** Está integrado generalmente por los responsables de áreas específicas:

- **Desarrollo de Sistemas:** Se encargan de coordinar las actividades de análisis, diseño e implementación de sistemas.
- **Soporte Técnico:** Es responsable de que los recursos informáticos se encuentren en buenas condiciones y en funcionamiento, además de supervisar y dar seguimiento a los reportes de falla o solicitud de servicio por parte de los usuarios, así como de dar o supervisar el mantenimiento al equipo.

- Redes y Telecomunicaciones: Es responsable de mantener en operación y en óptimas condiciones la infraestructura de redes y telecomunicaciones.
- Atención a usuarios: Se encarga de atender requerimientos particulares, organiza cursos de capacitación, ofrece asesorías individuales y en algunas organizaciones muy grandes hay gente dedicada exclusivamente para atender las necesidades de los ejecutivos.

Pueden existir otros niveles de mayor especialización como:

- Investigación: Se dedica a la búsqueda de nuevas tecnologías y tendencias que le puedan dar ventajas competitivas en informática y telecomunicaciones a la organización.
- Áreas Especializadas.- Son aquellas que hacen uso de los recursos informáticos como herramientas de apoyo a trabajos específicos, como puede ser CAD/CAM/CAE, diseño editorial, diseño arquitectónico y simulación, entre otros.

Tercer Nivel. Este nivel es ocupado por personal de supervisión que pueden ser analistas, coordinadores y líderes de proyecto, entre otros.

Cuarto Nivel. Está ocupado por personal operativo como pueden ser programadores, capturistas y técnicos auxiliares, entre otros.

Como se comentó al principio de esta sección estas estructuras pueden variar: algunas áreas no existir o estar incluidas en otras; sin embargo, son las más comunes y cubren la mayor parte de las actividades y funciones del Área de Informática.

## **CAPÍTULO IV**

### **Actividades y funciones del área de informática**



El Área de Informática frecuentemente atiende a todos los segmentos de la organización, por lo que la administración de los recursos informáticos son una gran responsabilidad. Llevar a cabo una descripción de las actividades y funciones de un Área de Informática no es tarea sencilla pues, como se mencionó en el capítulo dos, hay una serie de factores que influyen en la determinación de las mismas. Estos factores son:

- Tamaño de la organización
- Objetivo de la organización
- Presupuesto disponible
- Procesos a automatizar
- Giro de la organización
- Entorno de la organización

Por otro lado, la velocidad y complejidad del avance tecnológico, determinarán los lineamientos de dirección y organización, así como las actividades y funciones que se lleven a cabo, haciendo de la informática un área muy dinámica dentro de la organización.

De aquí que, ciertas actividades y funciones pueden constituir un departamento propio o bien varias de ellas ser realizadas por una misma persona, sin embargo, de una u otra manera las actividades y funciones que aquí se verán, son las más representativas y dependerán de los factores anteriores, así como de la persona a cargo del Área de Informática la manera en como se lleven a cabo.

Es frecuente que exista un abismo de comunicación entre profesionales con orientación administrativa y aquellos cuya orientación es técnica; pues dada su formación, cada uno tiene conocimientos, actitudes y prioridades diferentes, incluso el vocabulario y la forma de referirse a las mismas cosas es diferente.

La persona al frente de un Área de Informática se enfrenta a la siguiente dualidad:

- En sí mismo debe buscar un justo equilibrio entre los aspectos técnicos y los administrativos, ya que para dirigir el área, por un lado debe administrar correctamente los recursos materiales y humanos y, por otro lado, debe comprender suficientemente la tecnología para ofrecerla en beneficio del logro de los objetivos de la organización.
- Debe lograr romper la barrera de comunicación entre los niveles más altos de la organización con orientación administrativa, y el personal a su cargo, con orientación técnica; es decir, en términos administrativos, ofrecer a los directivos la tecnología disponible con el fin de que

comprendan los beneficios de la misma y traducir a términos técnicos los requerimientos de la organización.

En la figura 4.1 se puede observar la línea de ascenso en el desarrollo de carrera en base a la orientación técnico-administrativa.

En un principio se aplican más los conocimientos y habilidades técnicas que las administrativas; sin embargo conforme se asciende en la jerarquía de la organización la situación se invierte y se van aplicando menos las habilidades técnicas y aplicando más los aspectos administrativos.

El área humana es un factor importante a considerar, pues independientemente de la posición que se ocupe, se le debe considerar de manera constante a lo largo del desarrollo dentro de la organización. Esto es, dando un trato digno y justo a todas las personas con las que se tenga contacto en las relaciones de trabajo.

El aspecto humano se refiere a considerar a la persona como tal y darle su justo valor.

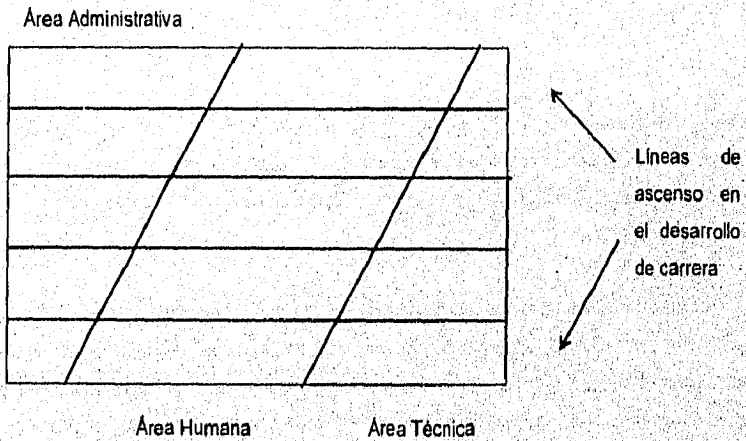


Figura 4.1

En el aspecto técnico, el campo de la informática es tan amplio que, difícilmente una sola persona puede dominar todas las especialidades que la conforman incluyendo sus variantes, así como la actualización tecnológica que implica la velocidad de cambio en esta área. Es por ello, que la persona responsable del Área de Informática debe, por un lado, adentrarse y conocer las actividades que su área lleva a cabo y, por el otro, apoyarse en los especialistas técnicos y en todos los miembros de su equipo de trabajo, con el fin de lograr los objetivos planteados y la optimización de los recursos de información.

## PLANEACIÓN

La planeación es el proceso dinámico que permite la identificación de oportunidades y amenazas; fortalezas y debilidades, además de supuestos y premisas, a fin de establecer los planes formales, es decir los proyectos, así como los planes de acción a corto, mediano y largo plazo, disminuyendo la incertidumbre para enfrentar los riesgos y lograr los objetivos y la permanencia de la organización.

La planeación es la determinación de ciertas acciones que se llevarán a cabo a través del tiempo y cuyo resultado se apreciará en el futuro. Sin embargo, de ninguna manera se trata de pronosticar o adivinar lo que va a suceder; más bien, es un proceso que define estrategias y acciones detalladas para alcanzar los objetivos planteados, a través de lo que debe ser realizado (estrategia), cómo será realizado (táctica) y quién lo realizará (operación).

La planeación es una función fundamental del proceso administrativo, ya que permite elaborar un patrón o modelo completo de trabajo a realizar y suministrar las bases sobre las cuales actuarán las demás funciones administrativas: organización, ejecución y control.

En la fase de planeación se distinguen tres niveles:

- **Objetivos:** señalan la meta a alcanzar.
- **Políticas:** trazan un camino de como llegar a esas metas.
- **Procedimientos:** indican paso a paso cómo realizar las actividades trazadas por la política.

Por lo anterior es muy importante que en el nivel más alto de planeación, además de la participación de los directivos y administradores que tienen la visión global, participen los directivos del Área de Informática, que por un lado comprendan y se involucren con los objetivos de la

organización y por el otro aporten los elementos tecnológicos para el logro del cumplimiento de dichos objetivos, trabajando en equipo.

Si en la planeación institucional no se considera la participación de la informática, debe ser responsabilidad del director del Área de Informática lograr un cambio en la actitud de los directivos, haciendo ver la importancia de involucrar a la informática en la planeación, con propuestas concretas, en donde se vea muy claramente que esta participación beneficiará a la organización.

Existen ciertos métodos de planeación institucional en relación con la informática:

- **No planeación:** Es el peor de los casos y no debe existir; cualquier método es mejor que ninguno.
- **Planeación aislada:** Cada área lleva a cabo su propia planeación. Por un lado la organización define sus planes y objetivos, mientras que el Área de Informática hace lo mismo en función de lo que conoce y por lo tanto considera beneficiará. Generalmente se busca más el beneficio del área en particular, que el de la organización; es decir, no se da una coordinación entre ambas.
- **Planeación de reacción:** La organización define los planes a realizar y los turna al Área de Informática, la cual tan solo reacciona ante ésta planeación. En este esquema, los directivos no toman en cuenta los tiempos o lo que realmente la tecnología disponible puede hacer, y ponen en dificultades al personal del Área de Informática para que cubra con los objetivos presentados. El papel de la informática es pasiva, ya que está en espera de lo que suceda para entonces actuar.
- **Planeación conjunta:** La planeación de la organización toma en cuenta la tecnología de información disponible y la forma en que ésta puede ayudar a cubrir ciertas necesidades de la organización. Este tipo de planeación, aunque no es la óptima, es un buen inicio para trabajo en conjunto y de ahí pasar a la planeación integrada.
- **Planeación integrada:** La planeación es simultánea e interactiva, no hay distinción y los planes son los mismos. En este tipo de planeación la gente de informática participa en la elaboración de la planeación global de la organización y no existe un plan para cada área; es un sólo plan en donde se considera a la tecnología como un elemento de apoyo en beneficio del logro de los objetivos. Es muy importante que el director de informática entienda a la organización, así como que los demás directores entiendan la importancia de la informática dentro de la organización con el fin de lograr un entendimiento de las partes involucradas y facilitar el apoyo y cooperación entre éstas.

La planeación integrada, se reflejará en una coordinación centralizada, la cual vigilará el cumplimiento de las políticas establecidas en las diferentes áreas de la organización, en donde

dependerá de los factores descritos al inicio de este capítulo si es necesario que en ciertas áreas que por su tamaño o especialización requieran de personal de informática para llevar a cabo sus actividades. Este esquema responde a una combinación entre coordinación centralizada y operación descentralizada.

La coordinación centralizada no es tarea sencilla, y debe basarse en los servicios y soporte que el Área de Informática debe brindar a los usuarios, para lo cual requiere de mucha comunicación y cooperación por parte de los involucrados.

El responsable del Área de Informática no sólo debe participar en la elaboración de la planeación a nivel institucional, también debe elaborar la planeación de su propio departamento, para lo cual es útil seguir los siguientes pasos durante el proceso de planeación:

- Analizar la situación presente: ¿Dónde está ahora?, ¿Qué tipo de organización es?, ¿Cuál es el negocio fundamental?, ¿Cuáles son sus fortalezas y sus debilidades?, ¿Cuáles son sus oportunidades y amenazas?
- Determinar objetivos: ¿Dónde quiere estar?, tomando en cuenta la realidad.
- Prever situaciones: ¿Cuál será el entorno en el futuro inmediato?, ya sea económico, social, político, gubernamental, competitivo. Se deben determinar supuestos y premisas.
- Establecer alternativas para lograr los objetivos, tomando en cuenta el entorno.
- Tomar la decisión de llevar a cabo el plan a través de un compromiso claro.

El director de informática debe considerar que planear es una parte muy importante de su trabajo, y debe asumir este hecho con gran responsabilidad, siendo consciente de que planear no se relaciona con futuras decisiones, sino con el impacto futuro de presentes decisiones, en base a los objetivos planteados en un inicio.

La planeación intenta asegurar el uso efectivo de los recursos disponibles para el logro de los objetivos, sin intentar eliminar los riesgos; más bien, tratar de prevenir o estar preparado ante situaciones de crisis.

Lo más importante no es el desarrollo de un plan, sino el establecimiento de un proceso de planeación como una parte rutinaria de la administración.

Uno de los puntos críticos en el proceso de planeación es la forma adecuada de organizar el trabajo, lo cual se debe plasmar en las políticas y procedimientos de la organización.

## DELEGAR EL TRABAJO

Es muy importante no perder de vista que la persona al frente del Área de Informática tiene como función principal la de liderar y dirigir eficientemente a su gente, por lo tanto no podrá hacer estas actividades si no delega y trata de hacer todo el trabajo por su cuenta. Por un lado, demostrará no tener confianza en su gente y por el otro, descuidará las funciones que realmente son importantes.

Al delegar, se da la oportunidad de que el personal desarrolle sus potencialidades, asuman sus responsabilidades y hagan contribuciones a la organización, además se sentirán importantes de poder participar y muy probablemente trabajarán con gusto.

Si no se delega, no se tendrá tiempo libre para observar, reflexionar y planear. Se verá absorbido por papeles y problemas, ya que los empleados no harán lo que se esperaba de ellos y el responsable del Área de Informática se verá absorbido por los problemas que el personal no ha podido resolver, de tal manera que terminará haciendo parte del trabajo de todos, pero como esto no es posible, este trabajo no se hará eficientemente.

### Cómo delegar eficazmente

- Especificar qué funciones y actividades se delegan y por qué. Una delegación efectiva expone las metas, las expectativas, las prioridades y los resultados específicos que se desea ver cumplidos. Se debe evitar la vaguedad y la indecisión. A no ser que la delegación sea obvia, normalmente es útil explicar qué relación tiene el trabajo con la políticas, los planes o los problemas de la organización. Por otro lado si el trabajo es importante o urgente, esto debe quedar claro. Asimismo es importante verificar con la persona que llevará a cabo el trabajo, si existe algún problema para realizar lo que se le pide. Por otro lado, puede ser que la persona a la que se le delega cierta actividad, no cuente con la experiencia necesaria, por lo que será necesario dedicar tiempo a la formación y el desarrollo de la persona.
- Decidir a quien se delega la tarea. Se puede optar por delegar a la persona de menor rango que pueda realizar la tarea o una de mayor rango que a su vez delegue ésta. Es importante no pasar por encima de la autoridad de otras personas y conservar las líneas de mando. Lo que debe evitarse es delegar una misma tarea a varias personas, sin especificar la responsabilidad de cada una de ellas, ya que esto produce confusión.
- Especificar, si fuera necesario, cómo hacer la tarea delegada. Se sobreentiende que se debe decir qué hacer, más no cómo hacerlo; sin embargo, es importante proporcionar información relevante: problemas, criterios o líneas a seguir; ya que sin información, es muy probable que la

tarea no se lleve a cabo correctamente. Motive a la persona a que reflexione sobre la tarea, de tal manera que sea propositivo y desarrolle al máximo sus capacidades.

- Fijar fechas límite. Decidir para cuándo tiene que estar listo el trabajo es uno de los elementos esenciales de toda delegación.
- Proporcionar la autoridad y los recursos necesarios para hacer el trabajo. Debe quedar muy claro qué autoridad se está delegando, así como los límites de dicha autoridad, de tal manera que se sepa hasta qué rango se puede actuar sin requerir de previa autorización. Si el trabajo de un empleado está relacionado con el de otros, puede ser necesario cederle autoridad, para que pueda dirigirlos. La delegación implica informar por parte del empleado al que se delega cualquier problema que surja, para tomar las acciones necesarias y estar preparado ante lo que venga. Por otro lado, es importante proporcionar los recursos materiales y humanos, que sean necesarios para llevar a cabo la tarea.
- Comunicar la delegación. Esta comunicación debe ser clara para que no quede duda de que es lo que debe hacerse. El empleado debe sentirse con la libertad de preguntar lo que no ha entendido y sepa qué es lo que realmente se espera de él.
- Seguir la marcha de la delegación. Esto debe hacerse a través de funciones de retroalimentación, control y supervisión que además, le permitirán evaluar a los empleados: sus hábitos de trabajo, actitudes, capacidades y eficacia. Algunos criterios para saber si las cosas marchan bien, son el saber si se está dentro del tiempo planeado, si se está dentro del presupuesto, si existen problemas que requieren una redefinición de la tarea, o si es necesario asignar más recursos.

## POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS

### Políticas

Tienen por objeto orientar la acción y su importancia es decisiva, pues son indispensables para el logro de una adecuada delegación de autoridad. Se puede decir que una política:

- Es una guía para las decisiones administrativas.
- Se considera como una ley de tipo administrativo que rige las decisiones al interior de la organización.
- Precisa el punto de vista y la filosofía de la dirección.
- Fija los límites y los campos en donde las personas pueden tomar decisiones.
- Prevé situaciones y cómo enfrentarlas.

Existen 5 etapas en la aplicación de una política:

- **Elaboración:** Determinar los resultados que se desean obtener y el objetivo que se persigue. Reunir información respecto del tema a tratar, investigar si existe una costumbre con respecto al tema dentro de la organización y comparar qué han hecho otras empresas.
- **Aprobación:** Verificar que cumpla con el objetivo propuesto y si es o no aplicable de acuerdo con la práctica. Además se debe estudiar el efecto que tendrá sobre la organización. La aprobación debe venir de la Dirección General o de algún comité.
- **Difusión e Interpretación:** Difundir la política en todos los niveles en los cuales se va a aplicar. Es muy importante verificar que la política ha sido entendida por los jefes de departamento.
- **Aplicación en la práctica:** Asegurar la aplicación uniforme y el respeto en la aplicación. Si es una política general se somete al comité; de otro modo, al jefe del departamento afectado.
- **Revisión de las políticas:** Se deben revisar periódicamente y se debe vigilar el respeto a las mismas en toda la organización; en su caso se deben tomar medidas correctivas para remediar inconsistencias.

### Procedimientos

Son una serie de labores concatenadas, que constituyen el modo de ejecutar un trabajo y que están encaminadas al logro de un fin determinado. Son los hábitos o costumbres que prevalecen al interior de la organización. Un procedimiento debe cubrir con lo siguiente:

- **Completo:** Debe considerar el objetivo deseado y los elementos materiales y humanos con los que se cuenta.
- **Coherente:** Debe contar con pasos sucesivos que tiendan al mismo objetivo.
- **Estable:** Debe ser firme durante su curso; es decir, que no presente cambios frecuentes, a menos que se trate de una emergencia.
- **Flexible:** Debe ser capaz de resolver una situación de emergencia, sin romper con la estructura establecida y una vez que se acabe el estado de emergencia se debe restablecer el procedimiento original.
- **Continuo:** Debe tender a perpetuarse. En caso de existir modificaciones, estas se deben incorporar sin alterarlo. Es muy importante la revisión del procedimiento y mantenerlo actualizado.



Es frecuente confundir lo que es una política con un procedimiento, por lo que a continuación se muestra un ejemplo de cada una de ellas, en relación con la salida de recursos informáticos, de la organización.

Política	Procedimiento
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ningún equipo sale del inmueble sin previa autorización.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Llenar debidamente el formato para 'salida de equipo'.</li><li>• Recabar la firma del responsable del Área de Informática, quien deberá verificar que los datos referentes al equipo son correctos, así como que el motivo para la salida se justifique.</li><li>• Recabar la firma del responsable de Seguridad, quien no dará su autorización si no ha sido otorgada por Informática.</li><li>• Entregar el original en vigilancia, al momento de sacar el equipo.</li></ul>

## POLÍTICAS INFORMÁTICAS

Con respecto a la Informática es muy importante el papel que la organización le confiere y la forma en como lo refleja en sus políticas; es decir, puede considerarla tan sólo un área de apoyo o bien situarla como uno de los pilares de la organización, al ser consciente de que la informática es un soporte en la operación diaria de la organización.

Es muy importante contar con el apoyo de la organización para que las políticas informáticas se cumplan.

A continuación se mencionarán algunas de las políticas informáticas que es importante establecer.

### Custodia del equipo

Para tener el control del equipo de cómputo dentro de una organización, es muy importante que el usuario al cual se le asigna un equipo esté de acuerdo con las políticas de uso establecidas, para lo cual el usuario debe firmar un documento de conformidad en el cual se reflejan estas políticas. Ver tabla 4.1.

Debe quedar claro que el equipo es de uso exclusivo para los fines propios de la organización y que no es de uso personal.

El equipo se entrega con cierta configuración de *software* y *hardware*, la cual se debe conservar a lo largo del tiempo, por lo que el usuario no debe intentar cambiar dicha configuración. Cualquier cambio o instalación deberá ser notificada y en su momento autorizada y llevada a cabo por el Área de Informática o bajo la supervisión de la misma. Se debe hacer énfasis que en el caso de *software* se cae en piratería si se lleva a cabo una instalación no autorizada, lo cual tiene consecuencias legales.

El usuario recibe el equipo para ser usado en un lugar físico determinado, por lo que no deberá moverlo de dicho lugar. En el caso de equipo portátil es diferente pues, como su nombre lo indica, se puede llevar de un lado a otro; sin embargo, el usuario adquiere la responsabilidad de su uso, traslado y custodia.

Al momento de entregar el equipo se debe verificar que la chapa del CPU se encuentre cerrada para evitar acceso al interior del mismo, donde se encuentra la memoria, disco duro, unidades de disquete y otros dispositivos y con ello evitar posibles pérdidas.

Por lo anterior es importante mantener en un lugar seguro y controlado, las llaves que dan acceso al interior de los CPU's. La custodia de las llaves puede residir con el director del Área de Informática y/o con el responsable de soporte técnico.

El Área de Soporte Técnico debe tener acceso a las llaves a través de una persona responsable de las mismas, pues es la gente de esta área la que por motivo de revisiones y/o reparaciones al equipo debe tener acceso libre al mismo.

<b>COMPANÍA: Nombre de la empresa</b>			
<b>Entrega de Equipo de Cómputo</b>			
Área: Departamento al que pertenece el usuario			Fecha: XX/XX/XX
Usuario: Nombre completo del usuario			
Ubicación: Nomenclatura interna para designar el escritorio del usuario.			
Oficina: _____		Edificio: _____	
Piso: _____		Escritorio: _____	
Equipo	Marca/Modelo	No. Serie	Características
CPU			Procesador Velocidad
Monitor			Color, B/N VGA, SVGA, XGA, etc.
Teclado			
Mouse			
Impresora			
Otro: tarjeta de red			Topología Velocidad Dirección:
Otro			
Software			
Programa	Versión	Propósito	
Observaciones			
Anotar si se deben hacer consideraciones específicas en los archivos de inicio: <i>config.sys</i> y <i>autoexec.bat</i> o alguna otra.			
Condiciones			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario es responsable del uso que se le de al equipo de cómputo.</li> <li>• El uso del equipo de cómputo es con fines propios de la organización y no para uso personal.</li> <li>• El equipo debe permanecer con la configuración con la cual fue entregado.</li> <li>• El equipo no puede ser movido del lugar en el cual fue instalado (excepción del equipo portátil).</li> <li>• No se debe realizar ninguna instalación de <i>software</i>. Si lo requiere debe solicitarlo al Área de Informática. Cualquier instalación no autorizada tiene consecuencias legales con motivo de piratería.</li> <li>• Si se presenta una falla, ésta debe notificarse al Área de Soporte Técnico y por ningún motivo se debe intentar reparar.</li> <li>• Poner todas las que sean necesarias ...</li> </ul>			
De conformidad con las condiciones especificadas en este documento, estoy de acuerdo en recibir y hacerme responsable del equipo de cómputo mencionado.			
_____ Nombre del usuario		_____ Firma del usuario	

Tabla 4.1

### Cobro de servicios

Se debe determinar si los servicios que presta el Área de Informática en la organización tendrán o no costo alguno. A continuación se mencionan las ventajas y desventajas de llevar a cabo el cobro de estos servicios:

- No hacer cargo alguno, de tal manera, que la organización absorbe estos costos como parte de la operación, con la ventaja de que se estimula la innovación así como se enfatiza el servicio. Además se evitan los costos de costear: capturar, procesar, almacenar información y facturar; sin embargo, se tiene la desventaja de que cuando algo no cuesta no se cuida o no se valora.
- Hacer cargos a los usuarios, con el objeto de lograr el cien por ciento de la recuperación por lo gastado durante el año. Este esquema tiene la desventaja de que los usuarios utilizarán los servicios al mínimo, incluso se propiciarán situaciones negativas, pues las altas inversiones en infraestructura no redituarán al no ser utilizadas. Los costos de los servicios son más atractivos mientras sean más utilizados, el prorrateo es menor mientras mayor es el número de usuarios. Sin embargo, si se hacen cargos por todos los servicios se tratará de evitar utilizarlos.
- Utilizar un mecanismo de precios, que no está basado en el costo del servicio sino en la utilidad, permite la recuperación de los costos en un mediano o largo plazo a través de políticas que incentivan el uso de los servicios informáticos. La política más frecuente es entre más se use, menos se paga.

### Realización interna o externa

Existen ciertas actividades dentro del Área de Informática que pueden llevarse a cabo ya sea en forma interna, es decir con personal perteneciente a la organización; o en forma externa, es decir, contratando los servicios de empresa especializadas y dedicadas a realizar dicha actividad.

Las actividades que más frecuentemente se prestan a la realización externa, es decir, a la contratación de otra empresa, son el desarrollo de sistemas y el mantenimiento de equipo de cómputo.

Cuando se decide contratar a un tercero, es muy conveniente que una persona de la organización colabore en el desarrollo y ejecución del proyecto, con el fin de involucrarse, aprender y dar seguimiento, de tal manera que cuando el proyecto haya concluido, la organización no dependa de la empresa contratada y tenga a través de dicha persona los elementos para dar continuidad al proyecto.

Es muy importante que se defina muy claramente la relación que existirá entre la organización y el prestador del servicio, lo cual debe quedar plasmado en el contrato. Más adelante se ahonda en el tema de los contratos.

#### Desarrollo de Sistemas

En el caso de los sistemas de información, se puede optar por comprar el *software* o desarrollarlo. Generalmente, la decisión de desarrollar algún sistema de información se basa en el hecho de que no existe *software* en el mercado que se apegue a las necesidades de la organización, además de que muy frecuentemente se desea agregar alguna función más al sistema, por lo que resulta muy importante tener la posibilidad de modificarlo. Si la decisión ha sido desarrollar el sistema, entonces se puede optar por hacerlo en forma interna o contratando los servicios de un tercero.

En la contratación de un tercero se debe tomar en cuenta que éste puede o no entregar los programas fuente, lo cual debe definirse en el contrato. Cuando el tercero va a entregar los programas fuente, lo cual generalmente tiene un costo más alto, es muy conveniente que un programador de la organización participe en el desarrollo, para que una vez entregado el sistema, este programador pueda dar mantenimiento al mismo. Otro esquema, es que no se entreguen los programas fuente y se pague una iguala mensual, para asesoría y/o modificaciones. También se puede dar el caso que sólo se entreguen los programas ejecutables y el programa ya no sea modificado, a menos que sea como otro proyecto.

#### Mantenimiento de equipo de cómputo

Existen diversos criterios para determinar si se debe o no subcontratar el servicio de mantenimiento de equipo de cómputo, el cual, generalmente es preventivo o correctivo, más adelante se ahonda en este tema.

Algunos criterios para contratar los servicios de un tercero son:

- Cuando no se cuenta con personal técnico especializado.
- Cuando se cuenta con diversos tipos de computadoras y configuraciones.
- Cuando no se tiene la facilidad para conseguir refacciones oportunamente.
- Comparativo de costo interno contra el costo de contratar el servicio.

## SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

La selección de la tecnología que prevalecerá en la organización es un aspecto muy importante y fundamental, ya que esta selección determinará la plataforma e infraestructura sobre la cual se apoyará gran parte de la operación y marcha de la organización.

Los criterios para seleccionar la tecnología adecuada deben basarse en:

- Seleccionar tecnología de acuerdo a estándares.
- Elegir tecnología clave, tomando en cuenta los cambios tecnológicos y el impacto que pueden tener respecto de la infraestructura vigente; es decir, si se garantiza la compatibilidad entre el equipo actual y el que se desea introducir.
- Tener presente los planes que se tienen a corto y mediano plazo en cuanto a renovación de equipo en toda la organización.
- Seleccionar tecnología probada y que garantice permanencia. Se debe tener mucho cuidado con tecnología innovadora, pues no siempre resulta lo que se espera, y la organización generalmente no está en condiciones de experimentar. Es preferible esperar a que la tecnología madure, cosa que en este terreno sucede rápidamente.
- La existencia de más de un proveedor, y no permitir que alguno de ellos controle los estándares, es decir, evitar tecnologías propietarias.
- Garantizar la permanencia de las inversiones realizadas, considerando la interoperabilidad a futuro.
- Elegir proveedores que garanticen permanencia en el mercado y soporte de servicio.
- Establecer una buena relación con los proveedores y negociar adecuadamente los servicios esperados, lo cual debe quedar reflejado en el contrato.

Es muy importante considerar lo anterior, y ser muy cauteloso. No siempre se está preparado, se deben analizar diversas situaciones, para lo cual las siguientes preguntas pueden ayudar:

- ¿ La infraestructura actual permite trabajar con la tecnología que se ha seleccionado ?
- ¿ Se garantiza que los sistemas actuales continúen operando ?
- ¿ El usuario está preparado ?
- ¿ El personal de informática y, en particular, el de soporte técnico, está preparado ?
- ¿ Qué implicaciones tiene el cambio tecnológico ?
- ¿ Se justifica el cambio en términos de costo-beneficio ?

Es muy importante tomar en cuenta el impacto económico que tendrán los cambios que serán necesarios como consecuencia de la adquisición.

- Construcción y/o acondicionamiento de instalaciones físicas.
- Entrenamiento.
- Efectos de la curva de aprendizaje.
- Contratación de personal.
- Reasignación de personal.
- Hacer ajustes al código de los sistemas existentes o rehacerlos.

### *Hardware*

Para determinar el tipo de *hardware* que se requiere es importante:

- Considerar siempre el tipo de *software* que correrá en las computadoras, pues generalmente es el *software* el que determina las características mínimas que un equipo debe tener.
- Una vez definido lo anterior se debe decidir la plataforma de *hardware*: *mainframes*, terminales, equipo PC, Macintosh, y/o *workstations*.
- Definir la configuración básica, en la cual se debe considerar: procesador, velocidad, memoria, capacidad de disco duro, video, sistema operativo y topología de red y tipo de cableado en caso de ser necesario. Esta configuración dependerá del tipo de usuario y de las aplicaciones que deba utilizar, aunque hay aplicaciones de tipo general que son comunes a la mayoría de los usuarios en la organización, también hay aplicaciones específicas de tal manera que las características del equipo en el Área de Contabilidad pueden ser diferente a las del Área de Ingeniería, el cual muy probablemente requiera ejecutar programas que demanden mayores recursos. Una de las diferencias sería que el equipo de Ingeniería requiere de un coprocesador que no es necesario en el equipo de Contabilidad o, incluso, el equipo de Ingeniería podría ser una *workstation*, mientras que el de Contabilidad una PC.

### *Software*

Para el caso de *software* se debe determinar:

- Sistema Operativo: DOS, Windows, OS2, UNIX. Es decir seleccionar la plataforma sobre la cual se deberá trabajar.
- Programas de uso general como procesador de palabras, hojas de cálculo, agendas, organizadores de tareas, elaboración de presentaciones y una herramienta de bases de datos de uso general.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Programas de tipo administrativo, como nómina, contabilidad, compras e inventarios, entre otros. Este tipo de programas, se encuentran fácilmente en el mercado, sin embargo, en algunos casos son desarrollos a la medida, realizados ya sea internamente o por terceros.
- Programas especializados o de uso específico. Dependerá del giro de la organización. Ejemplo de ellos pueden ser en el caso de ingeniería: programas de CAD, CNC, CIM. Agencia de publicidad: programas para edición de revistas, edición de video, multimedia. Contadores y Abogados: programas de bases de datos de temas propios.

## ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA

Como se ha mencionado en repetidas ocasiones, la velocidad del avance en el ámbito tecnológico y en particular el de informática es sorprendente, por lo que es indispensable mantenerse actualizado de los avances que tienen lugar.

Son tantas y tan diversas las áreas que conforman la informática, que mantenerse actualizado no parece ser sencillo; sin embargo se debe hacer un esfuerzo por estar siempre al día.

Si se siguen las siguientes prácticas se puede mantener actualizado:

- Leer revistas especializadas.
- Asistir a congresos y seminarios.
- Consultar bases de datos sobre los temas de interés.
- Compartir con otros los conocimientos. Ayuda mucho el tener un grupo de personas interesadas que se reúnan y que en cada sesión alguien hable de un tema específico, y del cual se haya documentado en revistas, conferencias y experiencia propia entre otras.
- Participar en foros de discusión electrónicos.
- Suscribirse a listas electrónicas de los temas de interés.

## SATISFACCIÓN DEL USUARIO

La función Informática es principalmente de servicio. Los sistemas de información, las redes, el soporte técnico y cada una de las tareas que se realizan, están orientados a brindar un servicio

Es importante que el director del Área de Informática conozca si está cubriendo las expectativas de sus usuarios.



Las siguientes preguntas pueden ayudar.

- ¿Quiénes son los usuarios?
- ¿Cómo está satisfaciendo los requerimientos de los usuarios?
- ¿Cómo obtiene retroalimentación de los usuarios?
- ¿Qué hace con respecto a esa retroalimentación?
- ¿Cuáles son las prioridades de los usuarios?
- ¿Cómo ayuda al usuario a lograr dichas prioridades?
- ¿Cómo jerarquiza su trabajo en función de lograr la satisfacción del usuario?

Resolver estas preguntas ayudarán, por un lado, a definir los lineamientos que se deben seguir y hacia dónde hay que orientar las acciones y, por otro, ayudarán a detectar áreas en las que se pueda presentar un problema en el corto o mediano plazo o en las que es urgente llevar a cabo una acción preventiva, antes de que sea tarde, debido a una situación crítica.

El obtener información respecto de los usuarios, es un termómetro que, entre otras cosas, mide la calidad del trabajo del Área de Informática y permite detectar en dónde es necesario hacer cambios o reforzar acciones.

Conocer la opinión de los usuarios puede hacerse a través de encuestas, entrevistas, reuniones con usuarios para propiciar lluvia de ideas. También es muy valiosa la observación del comportamiento y conducta de los usuarios y la opinión del personal de Informática para lograr hacer un juicio global de la situación.

Las reuniones con usuarios se pueden hacer con grupos homogéneos o heterogéneos, las cuales deben tener éxito, ya que se basan en la sinergia y en la conjunción de las habilidades de los miembros del grupo. Los grupos homogéneos, generalmente son miembros de un mismo departamento, y son más fáciles de conducir pues, generalmente, hablan el mismo lenguaje, y conviven cotidianamente. Los grupos heterogéneos o interdepartamentales, son más difíciles de crear y organizar; sin embargo son muy recomendables, pues se toman en cuenta en conjunto las necesidades de varias entidades.

Por otro lado, además de contar con la información proporcionada por los usuarios, es importante contar con información cuantitativa, y metodología para detectar al interior de cada una de las Áreas de Informática si las cosas se están haciendo correctamente; esto es, que existan elementos de control para cada una de las actividades que se realizan en el Área de Informática. Estos

elementos de control generalmente son parámetros en los que se acotan los rangos para determinar si un proceso es correcto o no.

Por ejemplo, si se desea conocer si se está cumpliendo en tiempo la atención de reportes por falla de equipo, primero, se debe tomar la hora en la que se levantó el reporte; segundo, la hora en la que se atendió y compararla con el rango establecido para ello. De todos los reportes en un mes se debe obtener el promedio y entonces emitir un juicio de si se está cumpliendo o no en tiempo. En caso de que no se esté cumpliendo, se debe revisar por qué y tomar las acciones correctivas correspondientes.

Es importante que al establecer los parámetros sobre los cuales actuar, se tome en cuenta la opinión del usuario. Puede darse el caso que aun y cuando el usuario demande ciertas cosas, no sea posible cubrirlas, pues pueden ser que no existan recursos suficientes o en ocasiones son caprichos, o quedan fuera del alcance del Área de Informática. Si se trata de falla de recursos, éste puede ser un argumento de mucha importancia al momento de solicitar presupuesto para cubrir dicho requerimiento. Cuando se trata de cuestiones fuera del alcance, es conveniente hacerlo saber al usuario que no se logrará lo que solicita exponiéndole las razones.

También es importante propiciar reuniones entre el personal del Área de Informática, para analizar situaciones, proponer ideas, resolver problemas y compartir experiencias, en donde se deben contemplar las siguientes tareas:

- Identificar y documentar los procesos claves asociados con las responsabilidades de cada área.
- Contribuir con mediciones estadísticas para determinar si los procesos son consistentes y están dentro de control, de acuerdo con los parámetros.
- Determinar las causas y llevar a cabo las acciones correctivas necesarias para situar los procesos bajo control, si los procesos son inconsistentes o inestables.
- Asegurar que las expectativas y requerimiento de los usuarios se cumplan.
- Monitorear el proceso y llevar a cabo mejoras continuas, es decir, hacer, medir y mejorar. Es importante recordar que sólo lo que se puede medir, se puede mejorar.

## CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA

Existen dos aspectos fundamentales para que se haga buen uso y se aprovechen al máximo los recursos informáticos con que cuenta la organización:

- Tener conocimiento de cuáles son estos recursos.
- Saber utilizarlos.

Por lo que resulta muy importante, contar con un programa de capacitación y difusión de cultura informática el cual, puede ser impartido por personal del Área de Informática o bien contratando los servicios de alguna empresa dedicada a esto. En el caso de la capacitación de los sistemas de información desarrollados internamente, la capacitación debe ser parte de la puesta en marcha de estos sistemas.

Mientras más cultura informática exista al interior de la organización, el Área de Informática tendrá menos problemas con los usuarios, ya que éstos se volverán más independientes y sabrán qué hacer y cómo utilizar los recursos informáticos.

En un programa de capacitación se deben tener muy claros los siguientes aspectos:

- ¿ Quiénes deben ser capacitados?
- ¿ Quién será el instructor?
- ¿Cuál será el contenido del curso?
- ¿ Dónde se impartirá el curso?
- ¿ Qué duración tendrá el curso?
- ¿ En qué época y en qué horario se llevará a cabo el curso?
- ¿ Qué recursos son necesarios?
- ¿Cuál es el objetivo del curso?
- ¿ Cómo se medirá si el objetivo ha sido cumplido?

Por otro lado, el programa de capacitación debe considerar lo siguiente:

- Dirigir la capacitación a grupos pequeños de personas homogéneas, orientando el contenido a temas de interés del grupo con prácticas y ejemplos que les sean de utilidad en las actividades que desempeñan día con día.
- Si es necesario tener conocimientos previos para inscribirse en alguno de los cursos, asegurarse de ello, mediante la aplicación de un examen o entrevista, ya que de lo contrario, se puede perjudicar el avance de los demás participantes y/o la frustración de la persona inexperta.

## Actividades y funciones del Área de Informática

---

- Llevar a cabo evaluaciones con el fin de lograr el aprovechamiento máximo del grupo.
- Entregar material de apoyo, el cual es de mucha utilidad no sólo para el seguimiento del curso, si no después del mismo, ya que el usuario tendrá una guía que le dará mayor independencia. Este material de apoyo debe ser claro y conciso, se recomienda que el material de todos los cursos siga un mismo concepto y filosofía con el fin de que el usuario independientemente de lo que consulte sepa cómo buscarlo y aplicarlo, además es de mucha ayuda incluir una guía rápida, es decir una especie de resumen con los conceptos y funciones más útiles, de manera abreviada.
- Realizar una encuesta de retroalimentación con los participantes con el fin de mejorar la calidad de los cursos, ya que tanto en el caso de la contratación de una empresa como en el caso de que la capacitación sea realizada por alguna persona interna, es muy importante saber si se está cumpliendo con el objetivo y detectar áreas en las que se deba mejorar. Algunas preguntas pueden ser acerca de las instalaciones, de la capacidad del instructor, de la duración y contenido del curso, así como si lo que aprendieron es de utilidad práctica en su trabajo.

Los siguientes son algunos cursos que es recomendable impartir:

- **Introdutorio**, en el cual además de tocar los conceptos básicos relacionados con el manejo de las computadoras, debe abordar aspectos de cómo funcionan las cosas en relación con la Informática en su organización, dar a conocer las políticas y procedimientos Informáticos, proporcionar los nombres de las personas a quien acudir en caso de problemas, en fin utilizar este primer curso para establecer las reglas, en donde lo deseable es que participen todas y cada una de las personas con acceso a una computadora. Se recomienda que en la primer sesión se toquen los temas de políticas y procedimientos, para que en el caso de personas que conocen el uso de las computadoras puedan dejar de asistir al resto del curso.
- **Herramientas de automatización de oficinas**, donde de acuerdo con el *software* que exista en la organización se impartan cursos de correo electrónico, procesador de palabras, hoja de cálculo y elaboración de presentaciones.
- **Sistemas de Información**, éstos cursos deben dirigirse a las personas que tienen acceso a éstos sistemas, se debe tratar que las personas saquen el máximo provecho de éstos sistemas y de la Información almacenada en ellos.
- **Software Especializado**, cursos del *software* orientado a una tarea específica, generalmente adquirido a una empresa, por lo que la capacitación es impartida por la empresa que vende el *software*; sin embargo, si al interior de la organización se cuenta con alguien que domine el uso del *software*, se puede impartir a través de ésta persona.

Si no se cuenta con un lugar para llevar a cabo las sesiones de capacitación, existen empresas que rentan instalaciones para ello, aunque pueden aprovecharse lugares como salas de juntas para adaptarlas como salones de cursos, en donde lo que se debe cuidar es que exista instalación eléctrica adecuada para el equipo de cómputo.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información dentro de la organización son un aspecto fundamental ya que, por un lado, la operación diaria de la organización se basa en ellos y, por el otro, constituyen uno de los elementos más importantes para la toma de decisiones en todos los niveles de la organización.

El desarrollo de sistemas trata principalmente de la creación o construcción de *software* con el objeto de tener un mayor control, eficiencia y aprovechamiento de la información; de tal manera, que sean un elemento importante de decisión al interior de la organización.

El *software*, además de definirlo como una serie de instrucciones o programas de computadora que cuando son ejecutados realizan una función determinada, es un elemento con características propias y muy particulares.

Generalmente, las cosas que el hombre puede construir o crear son cosas materiales y tangibles; sin embargo, el *software* es intangible e inmaterial y no sufre cambios con el tiempo que puedan hacer que se deteriore y deje de funcionar por viejo como en el caso de artículos materiales y tangibles.

El *software* una vez creado tiene un comportamiento constante: no se descompone, no se deteriora; algún día será obsoleto, pero aún así será capaz de llevar a cabo la función para la cual fue creado.

### Ciclo de Vida en el Desarrollo de Sistemas <sup>30</sup>

Hacia finales de la década de los 50's, surge por primera vez el concepto de 'ciclo de vida' para el desarrollo de sistemas por computadora, sin embargo, en la década de los 70's culmina con un proceso mejor definido al que se conoce como Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas, también llamado 'modelo en cascada', el cual se muestra en la figura 4.2 y consta de los siguientes elementos:

- Planeación, se examinan los requerimientos que dieron lugar a la necesidad de crear o modificar el sistema, se identifican los requerimientos más altos de los usuarios, se definen las interfaces funcionales y de sistema y la relación de este software con las demás funciones de la organización.
- Análisis, se definen los requerimientos de los usuarios para establecer la funcionalidad y rendimiento del sistema. Se identifican las características del flujo y la estructura de los datos.
- Diseño, los requerimientos detallados se traducen en una serie de representaciones para establecer cómo será construido el software. El diseño incluye una descripción de la estructura del programa, de la estructura de datos y la descripción de procedimientos de software.
- Codificación, el diseño debe ser traducido a un lenguaje de computadora que permita ejecutarlo.
- Pruebas, se deben realizar diferentes casos de prueba, para verificar que el funcionamiento del software sea correcto.
- Mantenimiento, la fase de mantenimiento surge cuando se debe realizar un cambio o incorporar una nueva función al software, y consiste en llevar a cabo de nuevo los pasos descritos.

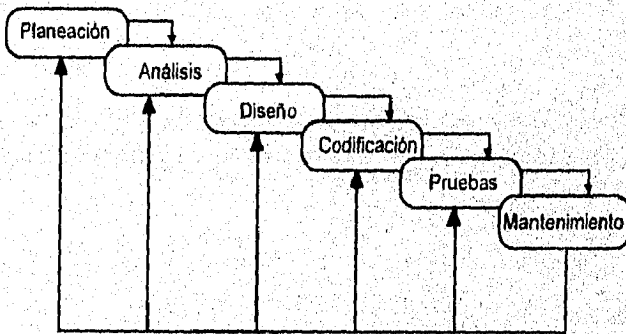


Figura 4.2

<sup>30</sup> Making Software Engineering Happen. A guide for instituting the Technology. Roger S. Pressman, Prentice Hall.

Actividades y funciones del Área de Informática

Este esquema de ciclo de vida es aplicable a cualquier desarrollo de *software*. En lo que hay que tener cuidado y es muy conveniente hacer, es dividir el sistema en subsistemas de aplicaciones, y de acuerdo con la prioridad y la funcionalidad ir desarrollando dichos módulos hasta terminar el sistema. Esto tendrá como ventaja que el usuario verá resultados parciales relativamente pronto y al trabajar sobre módulos más pequeños se logra un mejor control del desarrollo.

Un enfoque más completo del ciclo de vida se muestra en la tabla 4.2 y describe las fases del ciclo de vida en base a las actividades y documentos resultantes de cada fase.<sup>31</sup>

Fases del Ciclo de Vida	Actividades Primarias	Documentos de Salida
Análisis de requerimientos	Evaluación de los requerimientos del usuario Estudio de factibilidad Definición de los requerimientos del usuario Preparación del proyecto	Requerimientos del usuario Estimación de costos Estudio de factibilidad / Análisis de requerimientos Plan del proyecto
Diseño lógico	Preparación de las especificaciones del diseño general. Refinar requerimientos del usuario	Descripción funcional Requerimientos de datos
Diseño físico	Preparación de las especificaciones del diseño detallado Definición de subsistemas Diseño de la estructura de la base de datos	Especificaciones del sistema y subsistemas Especificación de la base de datos Especificación del programa
Diseño de Programas	Código de programas Prueba unitaria de programas Documentación de programas	Documentación de programas
Implementación del sistema	Prueba de subsistemas Prueba de sistema Entrenamiento a usuarios Establecer controles de conversión Realizar la conversión de datos	Plan de pruebas Reporte de pruebas Manual de usuario
Operación y puesta en marcha del sistema	Operación real del sistema Mantenimiento del nuevo sistema Evaluación del sistemas	Manual de operaciones Manual de mantenimiento Reporte de evaluación

Tabla 4.2

<sup>31</sup> *Information Systems Management in Practice*. Barbara C. McNurllin & Ralph H. Sprague, Jr. Prentice Hall, 2nd. Ed. 1989.

## Metodología Estructurada <sup>32</sup>

### Análisis Estructurado

Una de las técnicas estructuradas y tal vez la más importante, es el análisis estructurado, el cual incorpora el uso de herramientas de documentación gráfica para producir una nueva y diferente forma de reflejar los requerimientos del usuario.

El análisis estructurado consta de los siguientes elementos:

- Diagramas de flujo de datos (DFD's): Modelan el flujo de los datos a lo largo del sistema, el cual puede ser manual, automatizado, o una combinación de ambos.
- Diccionario de datos (DD): es una colección organizada de las definiciones de todos los elementos de datos en el sistema que está siendo modelado.
- Diagramas entidad relación (ERD's): muestra los objetos o entidades que son parte del sistema y las relaciones entre éstas.
- Diagramas de transición de estado (STD's): Se utiliza cuando se requiere controlar el comportamiento en el tiempo del sistema, es decir, indica la secuencia en la cual los datos serán accedados y las funciones que deben ser ejecutadas. Estos diagramas se utilizan en los sistemas en línea y de tiempo real.
- Especificación de procesos (minispec): Tiene como propósito que las políticas institucionales sean representadas de manera rigurosa y precisa en el nivel más bajo del diagrama de flujo de datos.

### Diseño Estructurado

Se puede definir como la determinación de la forma en la que ciertos módulos se interconectan para lograr la mejor solución a un problema bien definido. Un módulo es un conjunto de instrucciones de programa que se identifican bajo un mismo nombre y que pueden ser referenciados como una unidad, lo cual permite la reutilización de código, además de que facilita a la larga el mantenimiento de los sistemas.

Los componentes del diseño estructurado son:

- Técnicas de documentación: Constan de diagramas de flujo de datos, diagramas HIPO, diagramas de estructura, especificación de módulos y del diccionario de datos.
- Criterios de evaluación del diseño, son el acoplamiento y la cohesión. Un buen diseño debe ser muy coherente y poco acoplado. Se entiende por coherencia a la fuerza de conexión o relación

---

<sup>32</sup> *Managing the system life cycle*. Yourdon, Edward. 2nd. Ed. Yourdon Press.



funcional entre los elementos de un módulo y por acoplamiento a la fuerza de conexión entre un módulo y otro.

- Heurística del diseño: Son reglas simples y útiles, que no siempre se aplican a todos los casos. Las más utilizadas son el tamaño del módulo, el cual se recomienda sea pequeño, a lo más dos hojas de listado esto con el fin de que se pueda revisar y mantener fácilmente, y el control de niveles, esto es, el número máximo de subordinados que un módulo debe tener y se recomienda que sea entre cinco y nueve.

### Programación Estructurada

Fue la primer técnica estructurada que se discutió y se practicó ampliamente y se puede definir como una técnica de codificación que establece que cualquier programa lógico realizado en lenguajes de tercera o cuarta generación se puede construir sin la necesidad de utilizar la cláusula Goto y con alguna combinación de las siguientes estructuras:

- Secuencia, (*Sequence*).
- Si - Entonces - O (*If - Then - Else*) o Caso (*CASE*).
- Haz - Mientras (*Do - While*).

### Desarrollo de arriba hacia abajo

Es la construcción de un esqueleto que representa el sistema en su sentido más amplio y en donde se va avanzando de los módulos de más alto nivel a los módulos de menor nivel.

Existen tres aspectos diferentes pero relacionados respecto al enfoque 'arriba hacia abajo':

- Diseño de arriba hacia abajo: Es una estrategia de diseño que rompe o fracciona problemas grandes o complejos en problemas más pequeños y menos complejos. A su vez, éstos se vuelven a fraccionar y así sucesivamente hasta que el problema original se expresa como una combinación de problemas pequeños y fáciles de resolver.
- Codificación de arriba hacia abajo: Es una estrategia de codificación de módulos de alto nivel en la etapa inicial del diseño donde generalmente, el diseño de los módulos de inferior nivel no ha iniciado.
- Implementación de arriba hacia abajo: También conocida como pruebas de arriba hacia a abajo. Es una estrategia para realizar pruebas de los módulos de alto nivel antes de que los módulos de inferior nivel hayan sido codificados o incluso diseñados.
- Desarrollo de abajo hacia arriba con algunas variantes se le conoce como desarrollo en base a prototipos, el cual se ampliará más adelante. La variante principal entre uno y otro, es que en el desarrollo de arriba hacia abajo se presume que tarde o temprano existirá un documento formal, producto de la descomposición de módulos mayores en menores y del avance en el trabajo en

cada uno de los niveles, mientras que en el desarrollo en base a prototipos, se asume que se trata de un modelo que simula algunas o todas las funciones que el usuario desea del sistema.

### Equipos de Programación

Es un concepto que difícilmente es llevado a cabo en la práctica dada la dificultad para conseguir a la persona adecuada para dirigir el equipo; sin embargo, es parte de la metodología estructurada y, en realidad, el equipo debe tratar de tener los siguientes elementos:

- **Programador en jefe:** Debe ser una persona con una gran capacidad de programación, para poder llevar a cabo desde el análisis hasta la implementación del sistema, escribir la documentación y supervisar a los demás miembros del equipo.
- **Copiloto:** Es la mano derecha del programador en jefe, y debe ser capaz de tomar el mando en caso de que el programador en jefe deje el proyecto.
- **Administrador:** En proyectos grandes, esta persona debe ser responsable del papeleo, negociaciones y calendarización; es decir, de todos los aspectos administrativos del proyecto.
- **Técnico experto:** Es una persona que se especializa en los aspectos internos y muy técnicos del lenguaje de programación, del equipo de cómputo y sistema operativo y de la base de datos con la cual se trabaja, de tal manera que pueda asesorar sobre estos aspectos al programador en jefe.
- **Creador de herramientas:** Su función es construir herramientas de *software* o programas de utilería que sirvan de apoyo a los demás programadores.
- **Bibliotecario:** Es un miembro muy importante del equipo, sobre todo en proyectos grandes aun y cuando se cuente con una herramienta automatizada. Sus funciones son: archivar, organizar y actualizar todo el material relacionado con el proyecto: diagramas de flujo de datos, diccionario de datos, código de los programas fuente y listados de los programas entre otros.
- **Probador:** Es quien desarrolla casos de prueba objetivos, para comprobar la efectividad de los programas. Esta función la puede desarrollar alguna otra de las personas del equipo, pero no debe ser ninguno de los programadores, pues no se debe ser juez y parte.

### Retroalimentación Estructurada

Es un procedimiento organizado de un grupo de compañeros de trabajo que se reúnen para revisar el sistema con el fin de mejorarlo y elevar su calidad. Se centra en la retroalimentación del diseño, la especificación y la codificación del sistema, lo que permite una eficiente revisión técnica.

## Metodología en base a Prototipos

### Prototipos

Son la creación de un modelo del sistema que se desea tener como producto final, en base a un diseño rápido en donde se muestran principalmente las entradas y salidas a través de pantallas y reportes, los cuales no son producto del sistema sino de programas para generar éstos de manera rápida. Las salidas que se obtienen no son producto de los algoritmos que en su momento darán como resultado el sistema, sino de datos que han sido puestos única y exclusivamente para que se pruebe que el sistema obtendrá dicha salida.

El prototipo ayuda a la retroalimentación usuario - analista, con el fin de afinar los requerimientos y dar paso a la construcción del sistema definitivo.

Generalmente, una vez lograda la aprobación del usuario, el prototipo se deshecha y se construye el sistema definitivo.

Es muy importante comunicar y dejar claro al usuario que el prototipo, no es el sistema que él usará, pues uno de los riesgos en el diseño de prototipos es que el usuario desee utilizarlo como producto definitivo, cuando no es más que un mero bosquejo.

### Beneficios de utilizar a metodología en base a prototipos

- Se provee al usuario con un modelo que funciona en una etapa temprana del proyecto.
- El desarrollador se involucra con lo que el usuario desea y gana experiencia.
- Servirá para aclarar vaguedades en los requerimientos, y mejorar la comunicación entre el usuario y el desarrollador.

### Pasos a seguir en la metodología en base a prototipos

- Evaluar si la petición es candidata para utilizar prototipos. En general cualquier aplicación que requiera una presentación visual dinámica, interactúe fuertemente con el usuario, demande algoritmos o procesos que deben ser desarrollados de forma evaluatoria, además de que no es un sistema de gran complejidad, son candidatos para la construcción en base a prototipos.
- Crear, probar y refinar el prototipo, a través de herramientas para este propósito

- El usuario realiza una prueba y sugiere modificaciones, este paso es el núcleo del método de construcción de prototipos, ya que es aquí donde el usuario puede examinar una representación de los requerimientos y hacer sugerencias para que el programa se apege a las necesidades reales.
- Los dos pasos anteriores se repiten hasta que el usuario quede satisfecho

## Metodología Orientada a Objetos

### Propósito

El objetivo de esta metodología es maximizar la reutilización de código y construir y almacenar objetos complejos. Esta metodología se apoya en herramientas CASE, generadores de código, y programación visual.

Esta metodología introduce un cambio en la estructura de pensamiento en el ámbito de sistemas; sin embargo es más cercana a la manera en como se comporta el mundo real. Ahora, en vez de pensar en procesos y su descomposición, se pensará en objetos y su comportamiento.

En esta metodología los componentes del *software* se ven más como objetos que como funciones. Cada objeto tiene asociado un conjunto de operaciones permitidas, y los objetos se comunican mediante el paso de mensajes que por lo general, incluyen una instrucción para activar una función determinada.

Las técnicas orientadas a objetos se pueden utilizar para simplificar el diseño de sistemas complejos, en donde los sistemas se pueden ver como una colección de objetos, en donde cada objeto se encuentra en uno o varios estados especificados. Los objetos son construidos a partir de otros objetos.

### Revolución Industrial del *software*

El término se utiliza para describir el movimiento a una era en donde el *software* será construido a partir de componentes reutilizables de otros objetos, creando bibliotecas de dichos componentes. Se progresará de una era de *software* monolítico, en donde un proveedor construye todo el paquete, a una era en la que el *software* será ensamblado a partir de componentes y objetos de varios proveedores. Los componentes serán cada vez más complejos internamente pero será fácil interactuar con ellos. Se convertirán en las 'cajas negras' en las que no será importante entender lo que sucede adentro.

Las técnicas orientadas a objetos por sí mismas no pueden ofrecer la magnitud de cambio necesaria, para que se de la revolución de *software*, se deben combinar con otras tecnologías. Por otro lado, se requiere de trabajo en equipo, educación, buena administración y la cooperación de las empresas de *software*.

Las tecnologías que deben combinarse son:

- CASE<sup>33</sup>: Son herramientas que utilizan representaciones gráficas para ayudar en la planeación, el análisis, el diseño y la generación de código en forma automatizada. Se ha acuñado el concepto I-CASE el cual se refiere a un CASE Integrado, es decir, que contempla y liga todas las etapas del ciclo de vida de una manera lógica y consistente hasta la generación de código.
- Programación visual: Permite al desarrollador entender, pensar, ejecutar y manipular los programas utilizando notaciones gráficas.
- Generadores de código: Generan los programas en forma automática a partir de los niveles altos de diseño, de los diagramas y/o de las especificaciones, utilizando las tablas de decisión; las reglas; los diagramas de acción, de eventos y de transición de estados; la representación de los objetos y sus propiedades y relaciones.
- Enciclopedias (*Repository*): Son mecanismos que se valen de reglas para asegurar la integridad de la información cuyo fin es: definir, almacenar y administrar información respecto de lo que se desea modelar, ayudando al desarrollador en las diferentes etapas del ciclo de vida.
- Ingeniería de la información: Se refiere a la integración de la planeación, el diseño y la construcción del sistema que requiere de interactuar con el entorno; es decir, crea un modelo del entorno e intenta rediseñar éste para hacerlo lo más eficiente posible.
- Bases de datos orientadas a objetos: Se conoce como base de datos inteligente, ya que almacena datos y métodos, no sólo datos. Está diseñada para almacenar físicamente de forma eficiente objetos complejos.
- Lenguajes no procedurales: A diferencia de lenguajes procedurales que son una secuencia de operaciones que se deben ejecutar, en los lenguajes no procedurales se definen los resultados que se requieren y el compilador genera el código.
- Generador de inferencias: Son un conjunto de herramientas de *software* que hace deducciones a partir de hechos y reglas, utilizando técnicas de inferencia lógica. Es la técnica primaria utilizada en el *software* de Inteligencia Artificial.
- Tecnología Cliente-Servidor: En donde un cliente es un módulo de *software* que requiere una operación y un servidor es un módulo de *software* que responde a dicho requerimiento, con la característica de que clientes y servidores pueden correr en computadoras separadas.

---

<sup>33</sup> Siglas para *Computer Aided Software Engineer*.

- Bibliotecas de clases que maximicen la reutilización.
- Análisis y diseño orientado a objetos: Modela el mundo en términos de objetos que tienen sus propiedades y comportamiento, además de eventos que ejecutan operaciones que permiten el cambio de estado del objeto. Los objetos interactúan con otros objetos.

### Objeto

Es una entidad real o abstracta, acerca de la cual se almacenan datos y los procedimientos necesarios para manipular esos datos. El objeto puede estar compuesto de otros objetos, lo cual permite la construcción de objetos muy complejos.

### Clase

Es un conjunto de objetos, que tienen las mismas características.

### Métodos

Especifican las formas en la que los datos de los objetos serán manipulados. Los métodos hacen referencia únicamente a la estructura de datos del tipo de objeto de que se trata.

### Mensajes

Son los que indican al objeto que realice alguna acción, a través del envío de una petición, la cual invoca una operación que ejecuta un método y opcionalmente regresa una respuesta.

### Encapsulamiento

Se refiere a empaquetar juntos tanto los datos como los métodos. El objeto esconde sus datos de otros objetos, a esto se le llama Ocultamiento de Información. El encapsulamiento protege los datos del objeto, de tal manera que no puedan corromperse.

### Herencia

Un objeto puede ser definido como subclase a partir de una clase superior, de tal manera que puede heredar las propiedades, métodos y estructuras de datos de la clase superior, además la subclase puede tener métodos y estructuras de datos propias.

### ¿Cómo seleccionar un lenguaje orientado a objetos?

- Familiaridad, es decir puede ser de ayuda el que un programador esté familiarizado con un lenguaje que tiene la posibilidad de trabajar con objetos; sin embargo, no hay que darle demasiado peso a éste argumento.

- Bibliotecas de clases que maximicen la reutilización.
- Análisis y diseño orientado a objetos: Modela el mundo en términos de objetos que tienen sus propiedades y comportamiento, además de eventos que ejecutan operaciones que permiten el cambio de estado del objeto. Los objetos interactúan con otros objetos.

### Objeto

Es una entidad real o abstracta, acerca de la cual se almacenan datos y los procedimientos necesarios para manipular esos datos. El objeto puede estar compuesto de otros objetos, lo cual permite la construcción de objetos muy complejos.

### Clase

Es un conjunto de objetos, que tienen las mismas características.

### Métodos

Especifican las formas en la que los datos de los objetos serán manipulados. Los métodos hacen referencia únicamente a la estructura de datos del tipo de objeto de que se trata.

### Mensajes

Son los que indican al objeto que realice alguna acción, a través del envío de una petición, la cual invoca una operación que ejecuta un método y opcionalmente regresa una respuesta.

### Encapsulamiento

Se refiere a empacar juntos tanto los datos como los métodos. El objeto esconde sus datos de otros objetos, a esto se le llama Ocultamiento de Información. El encapsulamiento protege los datos del objeto, de tal manera que no puedan corromperse.

### Herencia

Un objeto puede ser definido como subclase a partir de una clase superior, de tal manera que puede heredar las propiedades, métodos y estructuras de datos de la clase superior, además la subclase puede tener métodos y estructuras de datos propias.

### ¿Cómo seleccionar un lenguaje orientado a objetos ?

- Familiaridad, es decir puede ser de ayuda el que un programador esté familiarizado con un lenguaje que tiene la posibilidad de trabajar con objetos; sin embargo, no hay que darle demasiado peso a éste argumento.

- Plataformas, no todos los lenguajes orientados a objetos se ejecutan en todas las plataformas de *hardware*, por lo que se debe elegir acorde con el *hardware* en donde se va a ejecutar la aplicación desarrollada.
- Importancia del tiempo de programación en relación con el tiempo de ejecución, existen lenguajes que son más fáciles y rápidos de programar como *smalltalk*, y que sin embargo al momento de ejecución son más lentos y otros a la inversa como C++.
- Posicionamiento, un lenguaje más conocido y difundido tendrá un mayor número de posibilidades en cuanto a material, herramientas y recursos humanos.
- Acceso a código existente, construir una aplicación utilizando bibliotecas de código disponible y probado, acortará el tiempo de desarrollo.
- Entornos de programación, contar con editores, depuradores y herramientas de *software* simplifica la creación de nuevas aplicaciones.
- Características de entrega, determinar si el contar con un programa ejecutable será importante o es suficiente con tener el código que será interpretado al momento de ejecución. Generalmente es más conveniente contar con programas ejecutables.

## CASE

Las herramientas CASE, son herramientas de apoyo en el desarrollo de sistemas, es decir CASE ofrece soporte en la metodología de desarrollo de sistemas de manera automatizada, especialmente en el análisis y el diseño, así como en la planeación y el seguimiento del proyecto. Una de las mayores ventajas de las herramientas CASE es que conforme se va trabajando se va documentando el sistema además de que son herramientas gráficas que permiten incorporar los diagramas del análisis y el diseño.

### Criterios para seleccionar una herramienta CASE

- Funciones de administración de proyectos, ¿realiza estimación de costos, asignación de áreas, y seguimiento del proyecto?, ¿permite calendarizar actividades a través de la red?
- Funciones de documentación, ¿permite la integración de la información de texto y diagramas?, ¿tiene correo electrónico integrado o permite compatibilidad con alguno existente?
- Funciones de análisis, ¿existe soporte para diccionario de datos?, ¿tiene interfase con otros diccionarios en diferentes equipos?, ¿permite la reutilización de objetos o procesos?, ¿permite hacer consultas al diccionario?, ¿tiene soporte para desarrollar prototipos?
- Funciones de diseño, ¿está integrado con las especificaciones y el análisis?, ¿qué tipo de notación utiliza?



- Capacidad de codificación, ¿genera código automático?, ¿tiene soporte para algún 4 GL?, ¿permite tener interface con otras herramientas de codificación?, ¿realiza revisión de sintaxis?
- Funciones para realizar pruebas, ¿ofrece soporte para pruebas de tipo caja negra?, ¿está integrado con el análisis, el diseño y las funciones de codificación?, ¿realiza casos de prueba automáticos?
- Información de control, ¿tiene funciones para administrar la configuración del software?, ¿permite el control de cambios en la documentación?, ¿permite el control de versiones del software?
- Funciones de soporte, ¿tiene soporte para llevar a cabo revisiones?
- Integración de Herramientas, ¿con que bases de datos puede interactuar?, ¿con que lenguajes de tercera generación puede interactuar?
- Dependencia con la metodología de desarrollo, ¿qué metodologías soporta?, las más comunes son Análisis y Diseño Estructurado, Metodología de Jackson, Metodología Warnier-Orr, SADT y Análisis y Diseño Orientado a Objetos.
- Características respecto a la relación *software-hardware*: ¿qué *hardware* soporta, incluyendo workstations y PC's y con sus características mínimas, y óptimas?, ¿bajo que sistemas operativos funciona?, ¿qué *software* de utilidad viene incluido y cuál se requiere que no esté incluido?
- Costos, ¿cuál es el costo de cada herramienta?, ¿la capacitación está incluida?
- Perfil del proveedor, ¿cuántas empresas utilizan la herramienta de este proveedor?, ¿cuántas nuevas herramientas se introdujeron en el último año?, ¿qué metodología de entrenamiento tienen?
- Relación con otras empresas, ¿qué tipo de convenios para apoyar a sus clientes tienen y con qué empresas?

## Recomendaciones

En términos generales el Área de Desarrollo de Sistemas debe procurar:

- Proveer de un plan de sistemas de información que cubra con los requerimientos de información a corto y largo plazo y que sea acorde con los objetivos de la organización.
- Proveer de un método objetivo y formal para guiar las prioridades de los sistemas de información organizacional sin satisfacer intereses locales.
- Proveer de un desarrollo de sistemas con un período de vida largo con el fin de proteger las inversiones en sistemas ya que estos deben estar basados en los procesos que generalmente son ajenos a los cambios organizacionales.

- Mejorar la relación del departamento de sistemas con los usuarios en base a que éstos recibirán herramientas que responden a sus prioridades y necesidades.
- Que los miembros de la organización reconozcan a la información como un recurso corporativo que puede ser planeado, administrado y controlado en beneficio de su trabajo y de la toma de decisiones.

### Características de los Sistemas de Información

Los sistemas de Información deben:

- Ser confiables y procurar tener una misma fuente de Información.
- Basarse en tecnología abierta para garantizar su permanencia.
- Mantener la integridad de los datos y de la Información.
- Evitar duplicidad de información y presentar ésta en forma clara.
- Ser de uso sencillo y de fácil acceso, con el fin de lograr una eficiente explotación de la Información.
- Evitar la existencia de islas de información y el desarrollo de sistemas independiente que no se apeguen al esquema institucional.

### REDES Y TELECOMUNICACIONES

Una red es una colección de objetos o conceptos que están interconectados ya sea física o lógicamente.

Las telecomunicaciones son la transmisión electrónica de Información, la cual puede ser voz, datos, imágenes, música, documentos o video. La transmisión es el movimiento de señales a lo largo de un medio de comunicación, el cual provee una conexión entre el transmisor y el receptor y maneja las rutinas de comunicación.

La mezcla de las innovaciones tecnológicas, la competitividad y la variedad de aplicaciones hacen de las telecomunicaciones una industria muy importante, una tecnología compleja, especializada y volátil; y un campo interdependiente con las computadoras y los sistemas de Información que procesan las transacciones en la organizaciones conforme a la información almacenada.

En el Área de Telecomunicaciones se deben identificar los siguientes aspectos:

- Objetivos de la organización.
- Definir la plataforma de telecomunicaciones, identificando los lugares, personas y organizaciones a las que se desea enlazar, así como el tipo de información y transacciones que se deben compartir en forma automatizada de acuerdo con las funciones y procesos de la organización y garantizando cierto nivel de servicio en base a la velocidad, confiabilidad y seguridad.

Uno de los aspectos importantes para que las telecomunicaciones penetren en la organización es mostrar los beneficios significativos que traerán, pues es frecuente encontrar que no se incursione en esta área por los altos costos que implican.

La administración de las operaciones de las actividades relacionadas a las redes y telecomunicaciones se pueden clasificar en cuatro áreas:

- El centro de control y monitoreo de las operaciones en telecomunicaciones: toda red requiere de un área de supervisión y control de todo el sistema.
- Monitoreo y pruebas del *hardware* y *software*: es esencial sobre todo en las operaciones de tiempo real, la capacidad de monitorear lo que está sucediendo en cualquier punto a lo largo de toda la red, con el fin de diagnosticar fallas o posibles problemas, los cuales pueden ser causados por *hardware* y/o por *software*.
- Respaldo: Para el caso de que alguno de los componentes de la red se dañe, debe existir un respaldo, consistente en redundancia, ruteo alterno y la capacidad de reiniciarse en forma automática.
- Instalación y soporte: Los sistemas de red deben tener la capacidad de crecer y adaptarse a los cambios de acuerdo con los requerimientos del usuario: esto conlleva la instalación de nuevo *hardware* y *software*, así como la reconfiguración de los elementos de la red.

La correcta administración de las operaciones de la red son críticas para el éxito de la organización, de nada sirve una política adecuada de telecomunicaciones y un buen diseño de la arquitectura de la red si la operación de la misma falla.

El papel del Área de Telecomunicaciones es el de desarrollar e implementar una estrategia coherente de las funciones de la red dentro de la organización que se centre en asegurar el nivel de servicio esperado.

Se pueden distinguir ciertos factores en la calidad del servicio de una red:

- **Disponibilidad:** existen dos aspectos para medir la disponibilidad de una red: uno es el tiempo que está en operación la red y el otro es el tiempo de respuesta. El tiempo en operación involucra al tiempo promedio que hay entre fallas y el tiempo que toma repararlas, en donde lo deseable es incrementar el tiempo promedio entre fallas y decrementar el tiempo que lleva repararlas. El tiempo promedio entre fallas se puede disminuir considerando redundancia en el diseño de la red así como un correcto mantenimiento preventivo en los componentes de la misma. Un análisis detallado de la información que viaja por la red así como del análisis de las áreas críticas que no deben quedar sin servicio, son una guía para determinar en donde se deben centrar las prioridades de mantenimiento y redundancia. La resolución de los problemas que pueden presentarse son de dos tipos, los de rutina y los debidos a desastres. Los problemas de rutina se deben a fallas en alguno de los componentes de la red y que ocurren durante la actividad cotidiana y se suscriben a un área específica de la red, para este tipo de problemas se deben tener procedimientos de detección y corrección, que incluyen el ruteo de la información por un medio alterno o la sustitución de la parte dañada.
- **Confiabilidad:** Una red confiable es aquella en la que no se presentan errores y las fallas rara vez ocurren. La operación libre de error se logra con una línea de transmisión con bajo nivel de ruido y que utilice protocolos con detección efectiva de errores y esquemas de corrección. Por otro lado, está la forma en que los usuarios utilizan la red, por lo que seguir los procedimientos correctos para acceder y trabajar en la red, es otro de los factores importantes en la confiabilidad.
- **Seguridad:** Una de las funciones del diseño es el desarrollar una estrategia de seguridad de la red y un plan de implementación basado en las áreas de mayor importancia para la organización. La esencia de la seguridad en la operación de las telecomunicaciones es el control y la administración del acceso a los equipos y a la información almacenada. El problema crucial es proveer de una manera sencilla y de bajo costo: el acceso desde casi cualquier parte sin poner en riesgo los elementos físicos de la red, así como la seguridad de que la información confidencial sólo estará disponible para los usuarios autorizados.
- **Facilidad de uso:** La facilidad de uso es uno de los aspectos determinantes de que la tecnología sea utilizada eficientemente, es por ello que, todo diseño de red debe incorporar aspectos apropiados para un acceso sencillo, flexible y conveniente conforme a los tiempos y localidades permitidas para acceder a la red de acuerdo con los requerimientos de la organización.

La calidad en la administración de la operación de una red empieza con saber identificar los requerimientos de los usuarios, a través de encuestas o reuniones con el usuario, así como de la observación del comportamiento y conducta de los usuarios.

El mayor reto que deben cubrir las herramientas para la administración de la red son la detección eficiente de problemas y la resolución de los mismos en un ambiente de múltiple tecnología.

Los aspectos cruciales que un administrador de red enfrenta son:

- La compatibilidad e interoperabilidad.
- Los costos.
- Deficiencia en las herramientas de administración.
- El manejo de personal.
- La confiabilidad y rendimiento de los productos.
- La disponibilidad de la red y mantener el sistema funcionando.
- Existencia de estándares.
- Actualización tecnológica.
- La capacitación a usuarios finales.

En el área de redes y telecomunicaciones se debe buscar un balance entre los costos y los requerimientos de servicio. Por un lado, se tienen las demandas de los usuarios, que desean contar con una red a la cual se pueda tener acceso, que sea flexible, que se mantenga en operación, haciendo de esta área una de la más importantes en relación a la operación; sin embargo, por el otro lado, hay una gran presión por disminuir costos de operación e inversión, pues generalmente, se requiere de mucho presupuesto para esta área.

Las telecomunicaciones son fundamentalmente servicio, si se considera a las telecomunicaciones como un área de misión crítica, se debe invertir lo suficiente para lograr calidad y flexibilidad, ya que el nivel de servicio estará en relación a lo invertido.

Los costos en el área de redes se pueden minimizar si se considera:

- Elegir estándares en la plataforma de telecomunicaciones
- Correcta elección de servicios de redes, ya sean públicos o privados: los servicios públicos se recomiendan cuando el volumen de transacciones es pequeño, pues generalmente se cobran de acuerdo al tiempo de conexión y tipo de servicio solicitado, mientras que las redes privadas tienen un costo fijo independientemente del volumen o servicio, por lo que éstas son recomendables para organizaciones grandes.
- Elegir tecnología clave, tomando en cuenta los cambios tecnológicos y el impacto que pueden tener respecto de la infraestructura vigente.
- Elegir proveedores que garanticen permanencia en el mercado

- Establecer una buena relación con los proveedores y negociar adecuadamente los servicios esperados.
- Explotar el cómputo distribuido, haciendo un balance, entre bajo costo y alto rendimiento, esto es, utilizando las redes locales de bajo costo para acceder recursos de redes amplias.

Los mayores problemas de incompatibilidad provienen de tres fuentes principalmente:

- Crecimiento desmedido de redes departamentales, que en su inicio buscaron satisfacer necesidades propias y se dieron cuando no había estándares, pero sí un gran auge tecnológico. Lograr la integración de éstas no es difícil, sin embargo resulta costoso para la administración y el soporte.
- El desarrollo de aplicaciones basadas en tecnologías propietarias, sin considerar, estándares abiertos.
- Cuando la tecnología sobrepasa el lento proceso del establecimiento de estándares.

Se debe buscar una arquitectura que garantice la compatibilidad y la interoperabilidad de acuerdo a un plan estratégico de la organización, ya que, es más oneroso llevar a cabo la integración de redes diferentes que haber establecido una plataforma desde un principio.

El Área de Telecomunicaciones tiende a ser centralizada, debido a la necesidad de integrar la administración de la red, sin embargo los servicios, son descentralizados, de acuerdo con los requerimientos de cada departamento o función dentro de la organización.

La estructura de telecomunicaciones apropiada dentro de una organización debe contemplar la conexión de todas las áreas de la misma, o al menos aquellas que sean cruciales para la operación, a través de un *backbone* (espina dorsal), del cual se desprendan redes de área local que atiendan a departamentos o áreas que tengan en común: su ubicación física o el tipo de servicios a los que acceden, de tal manera que se logre la segmentación apropiada de la red para evitar alto tráfico en la misma con la consecuente lentitud.

En este esquema, aun y cuando existan varias redes de área local, se debe considerar la centralización de los servidores, en un área a la cual se le conoce como *site* (lugar).

## SOPORTE TÉCNICO

El soporte técnico generalmente se refiere al servicio de reparación y mantenimiento de equipo de cómputo, además del soporte a los usuarios en asesoría o fallas de *software*.

Es muy importante llevar registro de las solicitudes de servicio que se requieren, ya que a través de ellas se pueden obtener estadísticas de funcionamiento y detectar problemas con el fin de tomar acciones ante éstos.

### Mantenimiento de equipo de cómputo

- Mantenimiento preventivo, el cual se refiere a la limpieza interna y externa de los dispositivos de *hardware*. Se recomiendan entre 3 y 4 servicios al año.
- Mantenimiento correctivo, es el servicio que se requiere cuando algún dispositivo de *hardware* falla y es necesaria su reparación o reemplazo.

Uno de los puntos que es importante considerar cuando se elabora un contrato de servicio de mantenimiento, es el de incluir equipo de respaldo sobre todo para el caso de equipo de misión crítica.

La cantidad de equipo de respaldo se puede calcular en base a un porcentaje del total del equipo, tratando que se cubran la mayor cantidad de características del equipo. Se deben especificar las características mínimas que debe cumplir el equipo de respaldo: memoria, tarjeta de red y video entre otras. Para el caso de impresoras se debe especificar el tipo, ya que en muchas de las ocasiones el *software* está configurado de acuerdo con la impresora, y si se entrega otro tipo de impresora se deberá reconfigurar el *software* para lo cual será necesario contar con el *driver* controlador de la nueva impresora, como se puede ver, esta situación deberá evitarse.

El equipo nuevo, generalmente cuenta con garantía de al menos un año, en estos casos, no es conveniente contratar servicio correctivo, pues en caso de falla, la garantía cubre la reparación, a menos que se trate de equipo de misión crítica en donde no es posible quedarse sin el equipo.

### Servicio por evento

Se refiere a solicitar el servicio y sea para mantenimiento preventivo o correctivo sólo cuando se requiere. En el caso de equipo que no es de tipo personal, es decir, servidores, *workstations*, minis o *mainframes* este servicio es más caro, por lo que en éstos casos se recomienda tener un contrato.

Si es equipo especializado, es preferible que sea con el fabricante o en su defecto con una empresa sólida, que tenga experiencia y que garantice el servicio.

#### Servicio a través de un contrato

Generalmente son contratos trimestrales, semestrales o anuales y tienen la ventaja de que el tiempo de respuesta es más rápido que el de un servicio por evento.

Como parte del contrato se puede especificar:

- Contar con un ingeniero de servicio *on-site*, es decir, en la organización. Esto es conveniente cuando la organización lo justifica ya sea por su tamaño o complejidad de actividades, con la ventaja de que la persona a cargo no entrará como parte de la nómina de la organización.
- Contar con el equipo de respaldo *on-site*, este esquema garantiza que el tiempo de respuesta cuando un equipo falla será muy rápido, pues se tiene disponible el respaldo.

Si no se requiere contar con estos servicios *on-site*, será importante determinar el tiempo de respuesta para que sea atendido un servicio. Existe gran diferencia entre acudir a un llamado de servicio y corregir la falla, por lo que en el contrato debe quedar claro como se tratarán éstos casos. Se puede aplicar una penalización si no se cumple con lo establecido (ver contratos).

Es muy útil e importante llevar registro y estadísticas de fallas por equipo, esto servirá entre otras cosas para justificar el reemplazo de equipo, así como para corregir algún procedimiento que pueda estar ocasionando las fallas.

#### **Soporte de Software**

Generalmente una falla de *software* responde a una mala configuración o a que el *software* está dañado en cuyo caso es necesario hacer una reinstalación del mismo.

Existen programas que requieren de una configuración específica, por lo que es importante documentar esta configuración ya sea por usuario o por programa.

Antes de hacer alguna modificación en el *software* es recomendable hacer un respaldo (*back-up*), para evitar la pérdida de información.



## PRESUPUESTOS

El presupuesto es un plan de acción financiera para un programa que cubre un período definido. Es una ayuda para desarrollar un programa equilibrado de utilización de los recursos empresariales, ya se trate de personal, de instalaciones o de finanzas. Cooperar con la administración para estabilizar el empleo de sus recursos y en consecuencia, para evitar el despilfarro. Es un método eficaz de controlar las actividades de una organización.<sup>34</sup>

Los recursos son todos aquellos elementos que se requieren para llevar a cabo la acción en la planeación y pueden clasificarse en cuatro clases: financieros, humanos, materiales y técnicos.

El presupuesto es una oportunidad para planear y se debe centrar en eliminar actividades ineficientes y en incrementar el aprovechamiento de los recursos. La preparación del presupuesto es un tiempo para hacer una evaluación del rendimiento y aprovechamiento de los recursos informáticos.

El presupuesto se basa en estimaciones, las cuales, no siempre son fáciles de calcular, y existen factores que pueden variar y alterar éstas estimaciones, como lo es la escasez de algún producto, la devaluación de la moneda o incluso la funcionalidad del equipo que puede no comportarse como lo ofreció el vendedor.

### Presupuesto tradicional<sup>35</sup>

La manera tradicional de hacer presupuesto es revisar lo gastado durante el ciclo anterior y expresar estos gastos en el nuevo presupuesto, incrementando los costos de inflación y los costos para las necesidades que hayan surgido. El resultado de expresar el presupuesto en éstos términos es el continuo crecimiento del presupuesto año con año. Este tipo de presupuesto está orientado a los recursos y no a los resultados.

Uno de los riesgos de orientar el presupuestos a los recursos, es que pueden ser excesivos o aplicados a recursos equivocados. Se debe analizar si un cambio en el proceso, puede reducir el presupuesto.

---

<sup>34</sup> Planeación y organización de empresas. Gómez Ceja Guillermo. McGraw Hill 8a. Ed. 1994.

<sup>35</sup> *Data Center Operations. A guide to effective planning, procesing and performance.* Howard Schaeffer. Prentice Hall. 1981.

El presupuesto tradicional no refleja los costos del servicio, es decir los beneficios que se obtendrá de acuerdo con lo gastado, por otro lado, normalmente se solicita un mayor presupuesto a lo necesitado, con motivo del recorte que generalmente se hace, por lo que si se aprueba más de lo necesario, se deberá gastar de alguna u otra manera.

### Presupuesto Base Cero

Parte de la idea de que todo administrador que debe presupuestar, inicia sin dinero presupuestado, prepara un paquete de decisiones para cada objetivo, incluye información costo-beneficio y jerarquiza en orden de importancia estos paquetes de decisiones de acuerdo a su juicio.

El hecho de iniciar sin dinero presupuestado justifica el nombre de Base Cero, es decir se inicia de cero y se tiene la responsabilidad de justificar y presupuestar los requerimientos, por lo que se debe ser preciso en la información de los costos, en vez de elevarlos como en el enfoque tradicional donde lo que se espera es el recorte.

La elaboración del presupuesto debe verse como la oportunidad de mejorar el servicio y la eficiencia del Área de Informática.

Un elemento del Presupuesto Base 0 son los paquetes de decisiones, que reflejan la manera en como se alcanzará el objetivo propuesto, indicando varias alternativas y para cada una los diferentes niveles de esfuerzo que deberán llevarse a cabo. Cada paquete de decisiones debe incluir los recursos necesarios, así como los costos de cada recurso, las consecuencias de si es o no aceptado, un resumen de alternativas, que deben estar documentadas en otro paquete de decisiones. Además se presenta la jerarquía en orden de importancia, por lo que cuando se presenta el paquete de decisiones a los administradores que aprueban los presupuestos, éstos tienen más elementos para tomar mejores decisiones.

Se debe evitar la dependencia entre paquetes de decisiones, ya que si uno de los paquetes no es aprobado, entonces no se podrá llevar a cabo el otro. Si esta situación no puede evitarse, debe quedar especificada la dependencia en términos de aprobar ambas para el logro del objetivo.

Los paquetes de decisiones promueven el hacer las cosas correctamente, mientras que la jerarquización permite hacer las cosas correctas, es decir se logra eficiencia y eficacia.

### Reportes del Presupuesto

Como se mencionó anteriormente el control del presupuesto es una herramienta de planeación por lo que no debe ser delegada, ésta actividad debe recaer en la persona a cargo del Área de Informática, quien se debe mantener al tanto del estado de su presupuesto conforme a lo gastado y a lo aprobado y poder controlar las desviaciones, a las cuales siempre habrá que hacer un comentario del porque se presentó la desviación y de como se puede compensar. Cada organización fija los rangos en porcentaje sobre los cuales puede haber desviación. Un criterio general es que la desviación no debe ser mayor a  $\pm 5\%$ , es decir, no hay que excederse pero tampoco dejar de gastar.

En la tabla 4.3 se muestra un formato mensual que es de mucha utilidad para llevar a cabo el control del presupuesto.

Reporte de Gastos Mensual		Mes: _____		Año: _____		
Concepto		Este mes	Acumulado del Año			Comentario
			Presup.	Actual	Dif.	
Hardware	Compra					
	Arrendamiento					
	Renta					
	Mantenimiento					
	Total					
Software	Compra					
	Mantenimiento					
	Total					
Localidad	Renta					
	Mantenimiento					
	Total					
Consumibles	Papel					
	Disquetes					
	Cintas					
	Toner					
	etc.					
	Total					
Personal	Administrativo					
	Operativo					
	Total					
Otros						
	Total					
Gran Total						

Tabla 4.3

## CONTRATOS

El riesgo asociado a la adquisición o renta de bienes y/o servicios informáticos dentro de una organización es creciente conforme a la complejidad que su uso representa, por otro lado la tecnología cada vez está más al alcance de los usuarios, lo cual los vuelve más exigentes, por lo que es frecuente que las expectativas entre el usuario y el proveedor no se cumplan, propiciando desacuerdos y malos entendidos entre ambos: clientes y proveedores, por lo que es muy importante tomarse el tiempo necesario para preparar contratos entendibles.

Los contratos para la adquisición o renta de bienes y/o servicios informáticos son documentos de múltiple propósito, que servirán para definir la relación entre las partes, así como los posibles problemas que puedan surgir de esta relación, por lo que debe quedar muy bien definida la responsabilidad y compromiso de cada una de las partes.

El contrato es un recurso que sirve como protección pero que lo mejor es no tener que hacer uso de él, ya que significarla, que no todo está bien.

Un buen contrato debe considerar, por un lado, la descripción del trabajo que debe realizarse así como el costo que debe pagarse por la realización y, por el otro debe explorar las contingencias y riesgos que puedan presentarse.

Se recomienda que la estrategia de negociación sea diseñada y preparada previamente, y nunca olvidar que es lo que se desea obtener. Se debe contemplar:

- El tipo de contrato deseado.
- Las posibles contingencias, para lo cual, hay que hacerse la pregunta: ¿Qué pasa si ...?, se recomienda considerar las más diversas posibilidades y plasmar en el contrato lo que el usuario desearía si pasara.
- Las cláusulas deseables.
- La elaboración de las especificaciones, las cuales serán entregadas a los proveedores concursantes.
- La evaluación de las respuestas de los proveedores.
- La notificación a los proveedores de sus deficiencias, con el fin de que rectifiquen, de otra manera no serán elegidos.
- La selección del mejor proveedor.
- La notificación al proveedor que ha sido seleccionado.

## Actividades y funciones del Área de Informática

---

- El inicio de la negociación.
- La elaboración del documento final.

El contrato debe ser muy claro en cuanto a la posición que se tomará para cada una de las cláusulas.

Los términos técnicos deben quedar bien definidos, por lo que se recomienda, hacer referencia al significado que tendrán en el contexto de lo que se está negociando.

Durante el proceso de la negociación es muy importante entender la posición del proveedor, no sólo en los términos corporativos, sino en cuanto a la persona con la cual se está llevando a cabo la negociación, ya que como ser humano, tiene actitudes, valores y posturas personales.

Hay que tener presente que aun y cuando el vendedor ofrezca todo lo que el usuario pide, con el único fin de conseguir el contrato, existen una serie de políticas que el proveedor establece con el fin de protegerse, por lo que se debe ser muy cauteloso al interpretar los intereses y puntos de vista de estas figuras, aun y cuando ambas representen al proveedor.

Existen ciertos aspectos en una negociación que no deben olvidarse:

- Mantener el control durante el proceso de negociación.
- Las personas que negocian deben tener capacidad de decisión.
- Es conveniente que en el proceso de negociación participe una persona 'dura' que exija y otra 'suave' que modere la negociación.
- Toda negociación debe seguir el principio ganar - ganar, es decir debe ser conveniente para ambas partes.
- Mantener la postura de dar y recibir, es decir, cuando el proveedor no ceda en alguna petición, conceder esta siempre y cuando él ceda en alguna otra.
- Si algún punto de la negociación se convierte en extremadamente difícil, es conveniente dejar pasar un poco de tiempo, ya que generalmente, se encuentra alguna alternativa conforme la negociación avanza.
- Es muy conveniente que siempre se tenga una segunda alternativa para los puntos en discusión, esta segunda alternativa puede ser incluso cambiar de proveedor, si se trata de algo que el usuario considera como prioritario.

En general un contrato debe considerar lo siguiente.

- Todo lo pactado debe quedar por escrito.
- Antes de proceder a firmar el contrato, éste debe ser revisado por el departamento legal de la organización.
- La firma del contrato debe realizarse por ambas partes a través del representante legal.
- Se debe aclarar el lugar en donde se llevará a cabo el arbitraje para el caso de alguna disputa legal.

Otras consideraciones que se deben tomar en cuenta son:

- Protección en caso de cancelación por parte del proveedor.
- Incluir cláusulas de penalización, indemnización o la aplicación de una fianza en caso de incumplimiento.
- Se debe incluir una cláusula para el caso en que durante la instalación de *hardware* o *software*, ocurra negligencia por parte del proveedor que ponga en riesgo la operación de la organización, lo que podría implicar elevados costos, pérdida de imagen y/o credibilidad, o incluso salir del mercado. Frecuentemente el proveedor se niega a aceptarla, sin embargo es muy conveniente que exista y que considere la forma en la cual se solucionará la contingencia.
- En el caso en que el proveedor se enterara de información confidencial, debe existir una cláusula en la que se especifique que no puede revelarla a terceros, aún y cuando se llegue al término del contrato, lo cual puede suceder a la entrega del bien o servicio.
- Debe quedar claro y especificado en el contrato la propiedad de los inventos producto del *software* o modificaciones al *hardware*.
- En caso de considerarlo conveniente o necesario, especificar que ninguna de las partes podrá contratar empleados de la otra parte, al menos durante el periodo de duración del contrato, en algunos casos, puede especificarse un mayor periodo.
- Es importante incluir las promesas o cláusulas de contratos anteriores que sean importantes para el documento final, ya que, generalmente el proveedor agrega una cláusula donde reconoce como válido el último documento y que no se harán efectivos contratos anteriores o acuerdos verbales.

## ADQUISICIONES

El proceso de adquisición de bienes informáticos en algunas organizaciones las realiza el departamento de compras, sin embargo, en otras es realizada directamente por el Área de Informática. Independientemente de quien realiza la compra, es muy importante que el Área de Informática sea quien determine las políticas de adquisición, el criterio de evaluación y participe en el proceso de evaluación y aprobación.

Mientras más integrada es la planeación, más apropiada será la selección de bienes informáticos, pues los lineamientos para la aprobación serán en función de lograr los objetivos de la organización.

En todo proceso de adquisición, se deben preparar las especificaciones, entregar a los proveedores, evaluar las diferentes propuestas, así como llegar a un acuerdo financiero y a la firma de un contrato.

Existen ciertos factores que hacen complejo el proceso de adquisición:

- Los rápidos cambios tecnológicos.
- Los proveedores quieren vender, sin tomar en cuenta si lo que actualmente se tiene en la organización aún es útil.
- El personal técnico desea contar con la tecnología más avanzada.
- Los usuarios que han oído algo de tecnología, con lo que creen tener derecho y conocimientos suficientes para intervenir en el proceso y que sin embargo, lo único que logran es obstaculizar y retrasar la adquisición.

Los requerimientos plenamente justificados se pueden dar en dos formas: por un lado cada una de las áreas de la organización envía sus requerimientos en base a lo que considera necesario para que su área cumpla con los objetivos de la organización, para determinar sus requerimientos puede o no solicitar la asesoría del Área de Informática; por otro lado el Área de Informática en base a los objetivos de la organización plantea los requerimientos que serán necesarios para lograrlos. En muchas ocasiones se da una combinación de ambas en donde lo importante es que se cumpla con los estándares y lineamientos informáticos establecidos y se cuente con la justificación correcta.

El Área de Informática hará la evaluación en términos tecnológicos y aprobará o no los requerimientos respecto de lo que cada departamento solicita, sin embargo, la autorización del presupuesto en términos financieros no le corresponde.

Para la aprobación de los requerimientos es muy útil que sea un equipo de personas, al menos dos, las que participen en este proceso, y que involucren tanto la experiencia técnica como el juicio administrativo con el fin de lograr un fallo objetivo.

La solicitud de requerimientos enviada por cada uno de los departamentos que solicitan algún bien informático debe estar plenamente justificada en términos operativos, es decir, si el bien es apropiado para cumplir con los objetivos del trabajo que se desea realizar con él. La renovación debe justificarse por la demostración de que lo actual no es adecuado para alcanzar los objetivos organizacionales.

Definir los períodos de adquisición, así como lograr que ésta se realice por una misma entidad, será de mucho beneficio, ya que por un lado dicha entidad debe garantizar que se cumplan con los lineamientos establecidos y por otro lado se logran mejores condiciones de compra cuando ésta se realiza por volumen, que cuando se realiza de manera individual a lo largo de un período.

El presupuesto disponible debe ser una guía, para mantener la objetividad. En este punto es importante tener en cuenta que el presupuesto asignado representa una cantidad fija generalmente en moneda nacional y que gran parte de los bienes informáticos son cotizados en dólares, por lo que aun y cuando el tipo de cambio varíe, el presupuesto permanecerá en moneda nacional.

El acelerado avance tecnológico será un factor importante a considerar, por un lado se debe evitar la rápida obsolescencia de los equipos y por el otro se debe ser cauteloso con productos innovadores que incluso no están probados.

Es muy importante evitar compras aisladas, las que pueden llevar a la compra del mismo producto por varias áreas.

Como parte del proceso de adquisición, en el caso de *hardware*, es importante dar parte a la aseguradora con el fin de que el equipo quede protegido en el caso de algún siniestro. Existen pólizas específicas para lo que es equipo electrónico.



## INVENTARIO

Es muy importante mantener al día el inventario de los recursos informáticos, tanto de hardware como de software.

### Hardware

Existen programas que sirven para llevar el inventario de equipo, ejemplos de ellos son *Clicknet* y *Sysdraw*; sin embargo, si no se cuenta con ellos, una hoja de cálculo con la información que se desea controlar, puede ser de mucha utilidad, como se muestra en la tabla 4.4.

El precio de equipo de cómputo es conveniente indicarlo en dólares, para conservar el valor en caso de alguna devaluación o indicar el tipo de cambio con el que se adquirió el bien.

El registro de este tipo de datos ayudarán al momento de reclamar una garantía y/o ante la aseguradora en caso de algún problema.

Encabezado	Datos		Datos	
Equipo	CPU		Impresora	
No. serie	33-098A76HG		45-SP097NHG	
Velocidad	DX2-66 Mhz		180 cps ó 4 ppp	
Procesador	18-OPD450FV			
Red	Ethernet 10 Mbs			
Fecha de Compra	15/01/96		23/10/92	
Costo (indicar moneda)	\$ 2,300	dólares	\$ 1,800	M.N.
Proveedor	CRK S.A de C.V.		CRK S.A de C.V.	
Tiempo de garantía	3 años		1 año	
Usuario	Lic. Andrade		Lic. Andrade	
Ubicación	3er. piso. Ofna. 5		3er. piso. Ofna. 5	
Observaciones				

Tabla 4.4

### Software

En el caso de *software*, algunas compañías, manejan el concepto de mantenimiento o renta anual, esto es, que el programa no es propiedad del usuario, más bien tan sólo posee el derecho de uso por el período que se contrata, por lo tanto, es importante registrar esto en el inventario y saber el período de vencimiento para llevar a cabo la renovación del acuerdo o contrato.

Una vez adquirido el producto o el derecho de uso del *software*, será necesario incrementar el número de licencias, de acuerdo con nuevos usuarios o requerimientos, por lo que habrá que actualizar el inventario.

Es necesario incluir el nombre del proveedor, pues generalmente es a través de éste que se lleva a cabo el soporte técnico o trato en el caso de algún problema, como la entrega de una versión o formato de disquetes.

En la tabla 4.5 se muestra un formato con la información que es importante tener en el inventario de *software*.

Encabezado	Datos		Datos	
Programa	Word		ANSYS	
Versión	5.0		5.0a	
Sist. Op. o Plataforma	Macintosh		DOS	
Idioma	Español		Inglés	
Descripción	Procesador de palabras		Cálculo de Elemento Finito	
Fecha Compra				
Precio				
Proveedor				
No. serie				
Número de disquetes				
Formato	3 ½		3 ½	
Número de licencias	50		10	
Acuerdo de licencia	MOLP*			
Precio por licencia o acuerdo				
Mantenimiento Anual	NO	\$	SI	\$
Observaciones			Existe versión para workstation en UNIX, siguiente año cambiar de plataforma.	

Tabla 4.5

\* Microsoft Open License Program

## EL SOFTWARE Y LA PIRATERÍA <sup>36</sup>

### Piratería de *software*

Se define como el uso de un programa para computadora en cualquier forma distinta a la permitida por la Ley Federal de Derechos de Autor o la licencia de *software*. Cualquier persona involucrada en piratería está cometiendo un acto ilegal que viola las leyes de derechos de autor vigentes en la mayoría de los países.

### Licencia de *software*

Explica, según el autor, los términos bajo los cuales puede utilizarse el producto específico de *software* adquirido. El acuerdo está explicado en detalle en la documentación anexa al programa o en la pantalla de la computadora antes de su ejecución. El precio del programa incluye la adquisición legal de la licencia y obliga a utilizar el programa sólo de acuerdo a los términos estipulados en la misma.

### Copia no autorizada

A no ser que esté estipulado de manera distinta, la compra de la licencia de un programa permite a quien la adquiere realizar una copia de seguridad (*back-up*), para ser utilizada en caso de que el disco original se averíe o destruya. Cualquier otra copia del programa original es considerada como una copia no autorizada, y es una violación al acuerdo de licencia de *software* y a la ley sobre los derechos de autor que protegen al programa y rigen su uso.

## Ley Federal de Derechos de Autor

### La ley

En 1984 los programas de computación eran registrados ante el Registro Público del Derecho de Autor. Pero no es sino hasta 1991, cuando se le incluye como una obra autoral expresamente protegida dentro del artículo 7, inciso 'j', de la Ley Federal de Derechos de Autor. Actualmente, de

---

<sup>36</sup> Boletín preparado por la Asociación Nacional de la Industria de Programas de Computadoras, A.C. (ANIPCO) y la Business Software Alliance (BSA).

acuerdo al artículo 135 de la Ley Federal de Derechos de Autor, es ilegal realizar o distribuir copias de una obra protegida sin autorización del titular del Derecho. La única excepción, de acuerdo al artículo 18 (f), es para quien adquiere el uso autorizado de un programa de computación, quien podrá realizar una copia para uso exclusivo como archivo de respaldo.

#### Propiedad Intelectual

La ley establece que un programa original para computadora es propiedad intelectual de la persona o empresa que lo creó.

#### Las sanciones

En las modificaciones realizadas a la ley en 1991, se instituyeron las sanciones penales para la violación de los derechos de autor de los programas de computación. Estas penalidades incluyen: cárcel de hasta 6 años, multas de hasta 500 días de salario mínimo o ambas, por la reproducción o distribución no autorizada de programas de computación.

Una acción civil será instituida a petición del Titular del Derecho, quien podrá solicitar, entre otras cosas, la reparación de los daños y perjuicios causados, además de generar al infractor costos y gastos por la violación del Derecho de Autor.

La Ley Federal de Derechos de autor prohíbe la reproducción de programas de computadora que no sea con fines de respaldo y sanciona la realización de copias múltiples para el uso por diversos usuarios, así como también sanciona el dar o regalar una o más copias ilegales. Si se detectan programas de computación ilegales, podrán ser aplicadas sanciones Penales y/o Civiles.

#### Obligaciones

La principal es la de pagar por los programas originales que vaya a utilizar, de tal manera que cuenta con disquetes y manuales originales. Es ilegal pagar por un sólo juego de programas originales para cargar en más de una computadora o para prestar, copiar o distribuir, por cualquier razón sin tener el previo consentimiento del fabricante.

#### Conductas ilegales

- Copiar o distribuir *software* o su documentación sin permiso del autor. Esto incluye programas, aplicaciones, datos, códigos y manuales.
- Ejecutar un programa en dos o más computadoras simultáneamente, a no ser que esté específicamente permitido en la licencia.

## Actividades y funciones del Área de Informática

---

- Estimular, permitir, obligar o presionar a los empleados en las empresas a hacer o utilizar copias no autorizadas.
- Infringir las leyes sobre copias no autorizadas porque alguien lo pida o lo exija.
- Prestar los programas para que sean copiados o copiar los programas que han sido pedidos en préstamo.
- Fabricar, importar, poseer o negociar con artículos que faciliten la copia de programas.

### Beneficios de utilizar productos originales

- Recibir versiones actualizadas a precios reducidos, debido a que mientras mayor sea el número de usuarios que compren en forma legal, se abaratan los costos por volumen.
- Entrenamiento y capacitación, en algunos casos la compra incluye éstos, en otros se debe pagar adicionalmente.
- Aplicaciones confiables y sistemas con apoyo técnico, este punto es sumamente importante, pues en caso de tener algún problema con el producto, se puede solicitar soporte técnico el cual en estos casos es de mucha utilidad.
- Documentación completa y correcta.
- Protección contra virus, el riesgo de introducir virus es menor.

### ¿Cómo evitar la piratería?

- Lo más importante es el compromiso de la organización respecto a este punto, ya que éste implica que se destine presupuesto para este concepto, con el fin de garantizar a los usuarios que contarán con programas originales que les permitan realizar su trabajo y no tengan necesidad de conseguir programas piratas.
- Contar con un inventario confiable del software instalado en cada equipo.
- Responsabilizar al usuario, del uso que se le da a la computadora. (ver custodia de equipo).
- Realizar auditorías periódicas (incluyendo el equipo portátil), ya sea en forma exhaustiva o aleatoria.
- Llevar un registro de todas las adquisiciones de software (ver inventario de software).

La auditoría arrojará los programas instalados que deberán compararse con los registros de adquisición de licencias, si hay diferencia se deberá proceder a borrar el software. Puede darse el caso que el software sea propiedad del usuario, y si la organización así lo permite el software podrá permanecer en el equipo siempre y cuando se demuestre la propiedad del mismo.

## ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL

Es el proceso técnico administrativo que condiciona en gran medida la eficiencia de una organización, ya que de la correcta administración de personal dependerá el éxito de la misma, así como la calidad de los bienes y servicios que pueda ofrecer, pues cada uno de los procesos en una organización estarán subordinados a la capacidad de los individuos que la integran.

En realidad se puede definir como el campo de la administración que se ocupa de planear, organizar y controlar las actividades operativas que consisten en obtener, desarrollar, mantener, y utilizar la fuerza del trabajo con la finalidad de que los objetivos e intereses para los cuales el organismo está establecido se obtengan tan efectiva y económicamente como sea posible, y a la vez los objetivos e intereses de la fuerza de trabajo sean servidos en el más alto grado.<sup>37</sup>

Las organizaciones están formadas por personas, para las cuales la organización se convierte en un medio de satisfacer ciertas necesidades ya sean económicas, intelectuales, emocionales, incluso de pertenencia, de estatus, reconocimiento o autorealización. Asimismo la organización se vale de estas personas para lograr sus objetivos, por lo que es muy importante la convergencia entre los objetivos personales y los de la organización.

### Reclutamiento y selección de personal

En algunas organizaciones muchas de las actividades relacionadas con el proceso de selección y reclutamiento de personal las realiza el departamento de Recursos Humanos, en otras las realiza el departamento interesado, sin embargo, la decisión final de aceptar o rechazar a un candidato es siempre una responsabilidad del área solicitante, por lo que el administrador del Área de Informática, debe estar familiarizado con éstos aspectos.

El proceso de reclutamiento consiste en dar a conocer a través de los medios de comunicación disponibles o aceptables la necesidad de contar con personal de ciertas características. El aviso puede hacerse en prensa, boletines, pizarrones, bolsas de trabajo o con contactos que se tengan en el medio del cual se desean los candidatos.

---

<sup>37</sup> Comisión de Administración Pública, Curso de clasificación y remuneración de cargos, Caracas, - Venezuela, 1965. Del libro Administración de Personal, Amaro Guzmán, Ed. Limusa, 1981

El candidato debe entregar un *curriculum vitae* además de llenar una solicitud, la cual se recomienda sea llenada de su puño y letra, pues esto también habla de la persona. Esta solicitud debe contener datos generales y relativos a su escolaridad, referencias personales, trabajos anteriores y sueldo deseado, con esta información se debe corroborar la veracidad de los datos proporcionados, así como establecer si el candidato cubre el perfil de los requisitos mínimos deseables, con el fin de hacer una primera selección.

Ahora se procede al proceso de selección, el cual consiste en realizar una serie de pruebas y entrevistas con el fin de seleccionar al mejor candidato para el puesto.

El proceso de selección de personal es de suma importancia pues trata de elegir a la persona adecuada para el cargo adecuado, de ahí que debe ser una búsqueda seria para encontrar el mejor candidato, tanto en el aspecto de la habilidad técnica, así como para que tenga el perfil para encajar en la organización con una perspectiva de desarrollo que garantice mayor permanencia evitando el problema de la alta rotación.

La selección de personal se basa en la comparación entre los requisitos exigidos para el puesto y las habilidades y características del candidato para cubrir dichos requisitos, para lo cual debe existir una descripción clara del puesto y ciertas técnicas de evaluación que permitan seleccionar de entre varios candidatos a los que mejor hayan cumplido con los requisitos solicitados, como se observa en la figura 4.3.

En algunas ocasiones, de suma urgencia es preferible contratar temporalmente a alguien y darse el tiempo suficiente de encontrar a la persona idónea para el puesto.

Es conveniente que una vez seleccionado el candidato, este ingrese a la organización bajo un esquema de período de prueba antes de contratarlo por tiempo indefinido, lo cual, en caso de no dar resultado, causará menos daño tanto a la organización como al individuo.

El período de prueba debe ser comunicado al candidato para que le sea claro que se le ofrece una oportunidad y posteriormente si cubre con las expectativas, se le contratará indefinidamente. Es importante que se le haga saber claramente lo que se espera de él y que hará que consiga el puesto, así como, proporcionarle los medios para que lo consiga.

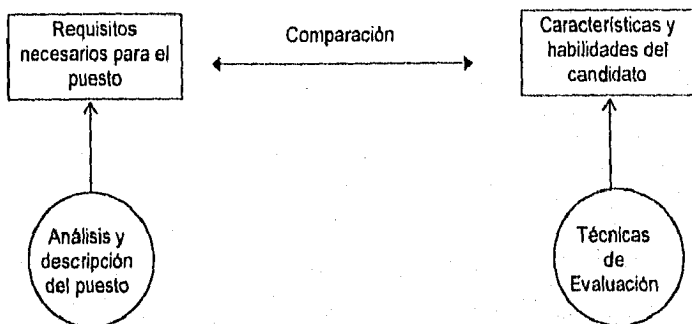


Figura 4.3

### Análisis y descripción de puestos

Es importante contar con una descripción de puestos, la cual consiste en la identificación de las responsabilidades, tareas y funciones que los individuos deben realizar dentro de la organización, sirve para contar con nomenclatura correcta respecto a los puestos y de esta manera asignar la retribución económica justa de acuerdo al cargo y al trabajo a desempeñar, es una guía en el proceso de selección y reclutamiento, ayuda a determinar los requerimientos de capacitación y desarrollo, permite evaluar el desempeño del personal, con el fin de realizar ajustes de sueldo, promociones, despidos o transferencia. Lo anterior se comentará con el titular del puesto, quien deberá firmar de conformidad.

La descripción de puestos se debe centrar en las tareas y responsabilidades del puesto y nunca en la persona que lo ocupa.

Es muy frecuente que la descripción de puestos se elabore más como un requisito que como un documento cuyo contenido es valioso, lo cual ocasiona que este documento esté incompleto, desactualizado, con información trivial mientras que información crítica e importante es ignorada.



## Actividades y funciones del Área de Informática

---

El contenido de una descripción de puestos debe incluir:

- Departamento y área a la que pertenece el puesto.
- Lugar y fecha.
- Nombre del Puesto.
- Descripción genérica, la cual es una breve y concisa descripción de la principal responsabilidad, es decir, el objetivo de dicho puesto, no debe ser una resumen o lista de todas las responsabilidades.
- Descripción específica, la cual detalla las actividades cotidianas, se debe tener cuidado de no incluir actividades triviales sino las principales actividades o deberes. Esta descripción, al contrario de la anterior, debe ser muy detallada y debe enfatizar los resultados que se desean obtener, no solamente las actividades que deben realizarse. La descripción se debe hacer en función de lo que se debe hacer tomando en cuenta las posibles situaciones que pueden presentarse, de tal manera que la descripción sea precisa, medible y orientada a resultados.

A continuación se muestra un ejemplo de la descripción detallada:

Incorrecto	Correcto
Controlar la recepción en tiempo de la información.	Para minimizar la recepción tardía de información, la cual puede provocar incumplimiento de compromisos, telefoneé al encargado de enviar la información si ésta no se recibe al menos una hora antes de cumplir el compromiso.

- Puesto de la persona a la que reporta.
- Puestos de las personas subordinadas, si las hay.
- Requisitos del puesto, en donde se describe el nivel de escolaridad, las habilidades y aptitudes necesarias para ocupar el puesto.
- Responsabilidad ante la supervisión de personal, equipo y/o información confidencial.

Es importante detectar si el perfil del individuo, presenta a alguien con capacidad para hacer carrera dentro de la organización, es decir, si será capaz de asumir nuevos cargos y responsabilidades, además contar con valores éticos y morales así como con la identificación entre los objetivos personales y los de la organización, ya que este tipo de persona es muy valiosa.

### Fuentes de reclutamiento

Las fuentes de reclutamiento son las áreas de mercado proveedoras de recursos humanos, los cuales pueden estar empleados, es decir trabajando, o desempleados, es decir, disponibles;

además pueden ser candidatos reales, que estén buscando empleo, o potenciales, que no están interesados en cambiar de empleo.

Las fuentes más comunes de reclutamientos son:

- La misma organización, a través de promociones o transferencias. Es más económica pues se evitan gastos de anuncios o pagos a agencias, así como los costos del proceso de reclutamiento: pruebas, entrevistas, entre otras.
- En la misma organización a través de la revisión de expedientes de candidatos que no se han quedado en la organización por diversos motivos: no había vacantes en ese momento.
- Recomendación de candidatos por miembros de la organización.
- Universidades y escuelas, a través de la Bolsa de Trabajo.
- Contacto con otras organizaciones, con las cuales hay convenios de cooperación mutua para el intercambio de la *curricula* cuando así se solicita.
- Anuncios en periódico, éste es uno de los medios más eficientes para atraer candidatos, en cuanto a cantidad, por lo que se debe tener un alto grado de selectividad para lograr la calidad deseada.
- Anuncio en revistas especializadas, a diferencia del periódico, este medio es más cualitativo, pues está dirigido a personas del área que se busca.
- Agencias especializadas y/o *Head hunters* o buscadores del recurso, este medio es uno de los más caros, pues generalmente cobran en función del salario del candidato aceptado, desde uno a varios meses de sueldo, o un porcentaje de la percepción anual del candidato aceptado. Una de las ventajas que tiene este medio es que se logra un alto grado de selectividad y confidencialidad, generalmente es rápido.
- Asociaciones, deben considerarse como estrategias de apoyo.

### Técnicas de evaluación

Las técnicas de evaluación permiten medir la capacidad del candidato para el desempeño del puesto así como las características de comportamiento del individuo con el fin de conocer sus actitudes y hábitos de comportamiento

La evaluación es una herramienta de suma importancia, por lo que si al interior de la organización no se cuenta con los elementos apropiados o suficientes para la elaboración y/o aplicación de estas pruebas, existen empresas especializadas para su realización, lo cual es más conveniente.

Es muy importante que este tipo de pruebas las realicen personas capaces y con la experiencia suficiente para llevar a cabo la interpretación de las mismas, pues a partir de la interpretación es que se obtienen los resultados.

Existen diferentes técnicas de evaluación cada una con sus ventajas y desventajas, a continuación se describen algunas de las técnicas más utilizadas.

### Entrevista

La entrevista, aun y cuando es un método muy subjetivo de selección, es muy frecuentemente utilizado ya que se tiene un contacto directo entre el candidato y el entrevistador, quien muy probablemente o en algún punto del proceso, es la persona con la que el candidato trabajará en forma inmediata, de tal manera que este método le permite percibir entre otras cosas, si es posible entablar un buen entendimiento, situación muy deseable en toda relación de trabajo, cosa que difícilmente se puede obtener con otros métodos de evaluación.

Por lo anterior, la entrevista personal es uno de los factores que más influencia tiene en la decisión final respecto de la vinculación o no del candidato al puesto.

La entrevista es básicamente, un sistema de comunicación, en donde intervienen el emisor, o sea el candidato y el receptor, o sea el entrevistador o contratante, quienes de acuerdo con sus experiencias, tiene una forma particular de expresarse y de interpretar, por lo que es muy importante que el entrevistador sea objetivo y evite hacer juicios a lo largo de la entrevista.

Para lograr una buena entrevista, se debe preparar con detalle, determinando los objetivos que se desean alcanzar, entre los cuales debe estar el obtener la mayor cantidad de información sobre la persona que ha de ser entrevistada, para lo cual se requiere que el entrevistador propicie una atmósfera adecuada para que el candidato se sienta cómodo y en confianza para responder a las preguntas del entrevistador y éste pueda estudiar las reacciones y tipos de respuesta.

La solicitud del candidato y su *curriculum vitae* son fuentes de información que ayudan a guiar la entrevista y llevar al candidato a centrarse en el cargo para el cual está aplicando.

Preguntas comunes para entablar el diálogo son en referencia a sus estudios, su educación, sus trabajos anteriores y el porqué de su separación, de los cargos que ha desempeñado, cuáles le han gustado más y porqué, así como sus gustos, preferencias y aficiones entre otras.

Ciertas actitudes que debe observar el entrevistador son:

- Hacer preguntas que conduzcan a respuestas narrativas, de tal manera, que el candidato tenga oportunidad de expresarse libre y abiertamente.
- Escuchar atentamente y demostrar interés por lo que el candidato expresa. No hacer interrupciones bruscas y mostrar paciencia.
- Evitar expresar sus propias opiniones y/o experiencias.
- Proporcionar al candidato información relativa al puesto, con el fin de que tenga elementos para tomar su decisión. Se debe tener cuidado con la información que se proporciona, no dejar abiertas posibilidades para pensar que se trata de promesas que difícilmente se cumplirán, por lo que se debe ser muy concreto en el que y como se dice lo que se quiere.
- Evitar hacer juicios a priori que influyan en el desarrollo de la entrevista.
- No formular preguntas que traigan reacciones negativas, sean capciosas, ambiguas o que sugieran la respuesta.
- Evitar los silencios prolongados.
- No permitir que el candidato invierta la entrevista y formule preguntas al entrevistador.
- No demostrar sorpresa, aprobación o desaprobación ante las respuestas del candidato.
- No hacer muchas anotaciones a lo largo de la entrevista, se debe centrar la atención sobre el candidato.
- Informar al candidato sobre la organización.
- La entrevista debe terminar con una indicación clara e informar al candidato el siguiente requisito o acción a seguir.
- Inmediatamente después de terminada la entrevista, el entrevistador debe registrar sus impresiones ya que aún están frescas.

#### Pruebas de conocimiento

Estas pruebas tienen como finalidad evaluar el grado de conocimientos y habilidades adquiridas a través del estudio o la experiencia. Existen los de tipo general que se refieren a temas de cultura general o los específicos que se refieren a conocimientos técnicos y particulares relacionados con el puesto a desempeñar.

Las pruebas escritas son confiables y objetivas además de que permiten una fácil y rápida supervisión, son económicas y pueden ofrecerse a varios candidatos al mismo tiempo. La calificación es objetiva.

Las pruebas escritas comprenden una variedad de formas tales como ensayos, preguntas para completar, falso y verdadero y de opción múltiple.

Los ensayos son subjetivos de interpretar, sin embargo son muy útiles cuando se requiere una cobertura amplia de los conocimientos de la persona sobre el tema, además de que permiten medir la redacción, ortografía, capacidad de expresión y la organización de los conocimientos.

Las preguntas de opción múltiple o falso y verdadero son muy prácticas y fáciles de calificar, sin embargo, permiten el acierto casual y restringen la libertad de expresión del candidato además de que no profundizan en el tema.

En cualquier tipo de prueba se debe definir el objetivo y nivel de dificultad, para lo cual se debe hacer una lista de los conocimientos esenciales y secundarios que deben evaluarse, además de los hábitos y actitudes que se desean investigar en los candidatos. Los temas más importantes deben tener un mayor número de preguntas. Por otro lado las instrucciones deben ser claras y precisas.

### Pruebas psicológicas y psicométricas

Este tipo de pruebas se basan en el análisis de muestras del comportamiento humano, generalmente se refieren a las capacidades, aptitudes, intereses o características de dicho comportamiento. En ellas se puede medir inteligencia general, capacidad mental, de aprendizaje e intelectual, aptitudes físicas, destreza, coordinación, conocimiento, intereses ocupacionales, aptitudes, personalidad y temperamento.

La finalidad de estas pruebas es facilitar la predicción del comportamiento de una persona en el futuro.

Las pruebas psicométricas se basan en las diferencias individuales que pueden ser físicas, intelectuales y de personalidad y analizan en qué y cuánto varía la capacidad o la aptitud del individuo, con respecto al grupo tomado como patrón de comparación.

### **Motivación y reconocimiento**

La motivación y el reconocimiento están íntimamente ligados con la satisfacción del personal en su trabajo y por lo tanto con la permanencia en el mismo.

#### Algunas formas para motivar

- Buenos sueldos, ésta es una forma tradicional de motivar a los empleados, 'ahorrar' en sueldos, tiene la grave desventaja de que frecuentemente 'lo barato sale caro', ya que una persona competente conseguirá que otra empresa lo contrate con un mejor sueldo.

- Incentivos o bonificaciones económicas, generalmente se otorgan cuando se cumplen o sobrepasan las metas propuestas, y generalmente están sujetas a una evaluación periódica: trimestral, semestral o anual, en donde se califican aspectos desde puntualidad hasta satisfacción de los usuarios y compañeros de trabajo con la labor desempeñada.
- Reconocimiento de los logros. Las personas se nutren de las opiniones de los demás, es importante mostrar y hacer ver ante los demás la importancia del trabajo que desempeña la persona.
- Ser exigente y dar autonomía a la persona, con el fin de que asuma la responsabilidad que tiene y la confianza que se le ha otorgado, para llevar a cabo lo que se le ha pedido.
- Ofrecer oportunidades de capacitación y desarrollo.
- Escuchar al personal, pues tienen ideas y sugerencias potencialmente valiosas, de tal manera que cuando sus ideas se llevan a cabo se sienten importantes de poder colaborar con la organización y de que son valorados.

Obtener la opinión de los empleados es muy valioso, ya que ellos están más cerca de los problemas y pueden tener una percepción distinta del entorno que puede ayudar a mejorar, para obtener ésta información haga las siguientes preguntas a sus empleados:

- ¿ Qué es lo primero que haría si mañana se quedara como responsable de su área ?
- ¿ Que cambios en el área de trabajo haría ?
- ¿ Qué es lo que más le impide avanzar ?
- ¿ Qué información requiere para realizar bien su trabajo ?
- ¿ Qué problemas ve venir y cómo se pueden evitar ?
- ¿ Cómo mejoraría la calidad de vida en el trabajo?

### Capacitación

La capacitación del personal que labora en el Área de Informática es muy importante, pues aun y cuando el personal contratado esté preparado, si no se capacita y actualiza permanentemente, se volverá obsoleto, debido al avance tan acelerado de la tecnología.

Por otro lado, se debe considerar que cada una de las personas que laboran en el Área de Informática son la pieza clave en el desempeño de sus funciones, y por lo tanto en el cumplimiento de los objetivos que se han planteado, por lo que la constante actualización debe formar parte de las actividades de cada uno de los miembros.

## Actividades y funciones del Área de Informática

---

La capacitación no debe verse como un gasto sino como una inversión, por lo que es importante considerarla al momento de solicitar el presupuesto.

En ocasiones, cuando las finanzas no andan bien, o se atraviesa una situación de crisis, es frecuente que uno de los rubros que se recortan es el de la capacitación, sin embargo, hay maneras de darle la vuelta a este asunto, si en vez de asistir a un curso, se propone a cada miembro del área a estudiar un tema a profundidad, investigando en libros, revistas, con gente especializada, de tal manera que obtenga el conocimiento a través de este medio.

Esta investigación debe ser considerada como parte de la carga de trabajo y en sustitución de la asistencia a cursos de capacitación.

La capacitación de cada uno de los miembros del área debe hacerse conforme a un plan de crecimiento dentro de la organización, y como respuesta a cubrir necesidades y/o solucionar problemas que existen, así como, para prepararse para los cambios y tecnologías futuras.

El estar en constante actualización permitirá conocer las tendencias tecnológicas actuales y futuras, y permitirá que la organización se modernice y no se quede obsoleta.

## RELACIONES LABORALES

Aún y cuando el departamento de Recursos Humanos sea el encargado de las relaciones laborales es importante que la persona a cargo del Área de Informática conozca algunos aspectos fundamentales de las relaciones laborales.

Las relaciones laborales están regidas por la Ley Federal del Trabajo la cual tiene como objetivo proteger los intereses de los trabajadores y del patrón. A continuación se mencionarán algunos artículos de interés general:

- Título Segundo. Cap. I Art. 20. Se entiende por relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le dé origen, la prestación de un trabajo personal subordinado a una persona, mediante el pago de un salario.
- Título Segundo. Cap. I Art. 24. Las condiciones de trabajo deben hacerse constar por escrito cuando no existan contratos colectivos aplicables. Se harán dos ejemplares, por lo menos, de los cuales quedará uno en poder de cada parte.

- Título Segundo. Cap. III. Art. 42 Son causas de suspensión temporal de las obligaciones de prestar el servicio y pagar el salario, sin responsabilidad para el trabajador y el patrón:
  - La enfermedad contagiosa del trabajador.
  - La incapacidad temporal ocasionada por un accidente o enfermedad que no constituya un riesgo de trabajo.
  - La prisión preventiva del trabajador seguida de sentencia absolutoria. Si el trabajador obró en defensa de la persona o de los intereses del patrón, tendrá éste la obligación de pagar los salarios que hubiese dejado de percibir aquel.
- Título Segundo. Cap. III. Art. 44. Cuando los trabajadores sean llamados para alistarse y servir en la Guardia Nacional, ... , el tiempo de servicios se tomará en consideración para determinar su antigüedad.
- Título Segundo. Cap. IV. Art. 47. Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón:
  - Engañarlo el trabajador, o en su caso el sindicato que lo hubiese propuesto o recomendado con certificados falsos o referencias en los que se atribuye al trabajador capacidad, aptitudes o facultades de que carezca. Esta causa de rescisión dejará de tener efecto después de treinta días de prestar sus servicios el trabajador.
  - Incurrir el trabajador, durante sus labores, en faltas de probidad u honradez, en actos de violencia, amagos, injurias o malos tratamientos en contra del patrón, sus familiares o del personal directivo o administrativo de la empresa o establecimiento, salvo que medie provocación o que obre en defensa propia.
  - Cometer el trabajador contra alguno de sus compañeros, cualquiera de los actos enumerados en la fracción anterior, si como consecuencia de ellos se altera la disciplina del lugar en que se desempeñe el trabajo.
  - Cometer el trabajador, fuera del servicio, contra el patrón, sus familiares o personal directivo o administrativo, alguno de los actos anteriores, si son de tal manera graves que hagan imposible el cumplimiento de la relación de trabajo.
  - Ocasionar el trabajador, intencionalmente, perjuicios materiales durante el desempeño de las labores o con motivo de ellas, en los edificios, obras, maquinaria, instrumentos, materias primas y demás objetos relacionado con el trabajo.
  - Ocasionar el trabajador los perjuicios de que habla la fracción anterior siempre que sean graves, sin dolo, pero con negligencia tal, que ella sea la causa del perjuicio.
  - Comprometer el trabajador, por su imprudencia o descuido inexcusable, la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en él.
  - Cometer el trabajador actos inmorales en el establecimiento o lugar de trabajo.



- Revelar el trabajador los secretos de fabricación y dar a conocer asuntos de carácter reservado, con perjuicio de la empresa.
  - Tener el trabajador más de tres faltas de asistencia en un período de treinta días, sin permiso del patrón o sin causa justificada.
  - Desobedecer el trabajador al patrón o a sus representantes, sin causa justificada, siempre que se trate del trabajo contratado.
  - Negarse el trabajador a adoptar las medidas preventivas o a seguir los procedimientos indicados para evitar accidentes o enfermedades.
  - Concurrir el trabajador a sus labores en estado de embriaguez o bajo la influencia de algún narcótico o droga enervante, salvo que, en éste último caso, exista prescripción médica. Antes de iniciar su servicio, el trabajador deberá poner el hecho en conocimiento del patrón y presentar la prescripción suscrita por el médico.
  - El patrón deberá dar al trabajador aviso escrito de la fecha y causa o causas de la rescisión.
  - El aviso deberá hacerse del conocimiento del trabajador, y en caso de que éste se negare a recibirlo, el patrón dentro de los cinco días siguientes a la fecha de la rescisión, deberá hacerlo del conocimiento de la junta respectiva, proporcionando a ésta el domicilio que tenga registrado y solicitando su notificación al trabajador.
  - La falta de aviso al trabajador o a la junta, por sí sola bastará para considerar que el despido fue injustificado.
- Título Tercero. Cap. II. Art. 58. Jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.
  - Título Tercero. Cap. II. Art. 59. El trabajador y el patrón fijarán la duración de la jornada de trabajo, sin que pueda exceder de los máximos legales.
  - Título Tercero. Cap. II. Art. 61. La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.
  - Título Tercero. Cap. II. Art. 65. En los casos de siniestro o riesgo inminente en que peligre la vida del trabajador, de sus compañeros o del patrón, o la existencia misma de la empresa, la jornada de trabajo podrá prolongarse por el tiempo estrictamente indispensable para evitar esos males.
  - Título Tercero. Cap. II. Art. 66. Podrá también prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana.
  - Título Tercero. Cap. II. Art. 67. Las horas de trabajo a que se refiere el artículo 65, se retribuirán con una cantidad igual a la que corresponda a cada una de las horas de la jornada. Las horas de

trabajo extraordinario se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada.

- Título Tercero. Cap. II. Art. 68. Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios por un tiempo mayor del permitido en este capítulo. La prolongación del tiempo extraordinario que exceda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley.
- Título Tercero. Cap. III. Art. 71. En los reglamentos de esta Ley se procurará que el día de descanso semanal sea el domingo. Los trabajadores que presten sus servicios en día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.
- Título Tercero. Cap. III. Art. 74. Son días de descanso obligatorio: el 1° de enero, el 5 de febrero, el 21 de marzo, el 1° de mayo, el 16 de septiembre, el 20 de noviembre, el 1° de diciembre de cada seis años, cuando le corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal, el 25 de diciembre y el que determinen las Leyes Federales y locales electorales, en el caso de elecciones ordinarias, para efectuar la jornada electoral.
- Título Tercero. Cap. IV. Art. 76. Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior a seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables, hasta llegar a doce, por cada año subsecuente de servicios. Después del cuarto año, el período de vacaciones se aumentará en dos días por cada cinco de servicios.
- Las vacaciones no podrán compensarse con una remuneración.
- Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.
- Título Quinto. Art. 165. Las modalidades que se consignan en este capítulo tienen como propósito fundamental, la protección de la maternidad.
- Título Quinto. Art. 170. Las madres trabajadoras tendrán los siguientes derechos:
  - Durante el período de embarazo, no realizarán trabajos que exijan esfuerzos considerables y que signifiquen peligro para su salud en relación con la gestación.
  - Fracc. II. Disfrutarán de un descanso de seis semanas anteriores y seis semanas posteriores al parto.
  - Fracc. III. Los períodos de descanso a que se refiere la fracción anterior se prorrogarán por el tiempo necesario en el caso de que encuentren imposibilitadas para trabajar a causa del embarazo o del parto.

- Fracc. V. Durante los períodos de descanso a que se refiere la fracción II, percibirán su salario integro. En los casos de la fracción III, tendrán derecho al cincuenta por ciento, por un período no mayor a sesenta días.
- Fracc. VI. A regresar al puesto que desempeñaban, siempre que no haya transcurrido más de un año de la fecha del parto.
- Fracc. VII. A que se computen en su antigüedad los períodos pre y postnatales.

## **CAPÍTULO V**

### **Seguridad**

La seguridad debe ser una actividad diaria y no un esfuerzo fugaz en respuesta a una contingencia. En el ámbito de informática, la seguridad se refiere a proteger los recursos informáticos, como lo son las instalaciones físicas, el equipo, el personal y la información.

Los objetivos de la seguridad deben ser:

- Asegurar la integridad y confiabilidad de los datos requeridos para planear y controlar la organización.
- Proveer el grado de privacidad para los datos confidenciales.
- Proteger al personal de tentaciones innecesarias en sus tareas diarias.
- Proteger al personal de ser sospechoso por crímenes de otros.
- Proteger los activos de la empresa de catástrofes naturales o sociales.
- Asegurar la supervivencia de la organización y una rápida recuperación, en caso de una catástrofe.
- Proteger a los administradores de responsabilidades por causas de problemas de seguridad.

Estos objetivos tienen que ser traducidos en términos de quien será responsable de la implementación de la seguridad y cuáles serán los presupuestos asignados para tal fin.

Las conductas que provocan una contingencia son:

- Un acto inseguro, el cual depende de las personas, es decir, la persona por descuido o negligencia actúa de manera tal que provoca la contingencia.
- Condición insegura, la cual depende de la organización, es decir, en la organización existen condiciones que son inseguras y que pueden provocar una contingencia.

## DISEÑO DE LOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS

La responsabilidad de la seguridad está dividida en dos áreas: la responsabilidad del diseño de los mecanismos y técnicas de seguridad, y la responsabilidad de las operaciones diarias de acuerdo al diseño.

En ambas esferas la responsabilidad completa recae en los administradores de nivel ejecutivo. Este tipo de administradores debe conocer perfectamente qué tipo de riesgos corren sus recursos informáticos y qué consecuencias pueden tener dichos riesgos. En ocasiones los administradores de nivel ejecutivo no conocen estos riesgos y el responsable del Área de Informática debe hacérselos saber.

### Señales de alarma

Los puntos vulnerables en lo referente a seguridad, se pueden detectar a través de señales, por lo que el responsable de informática en conjunto con la administración general deberán poner énfasis en éstas, las cuales se mencionan a continuación:

- Falta de un sistema de seguridad integral.
- Falta de balance en los esfuerzos de seguridad.
- Área de Informática abierta a todo el personal.
- Área de Informática desordenada o sin lineamientos.
- Área de Informática llamativa.
- Documentación pobre o desordenada.
- Inadecuada planeación de respaldos.
- Desmotivación de los empleados.
- Inadecuada división del trabajo.
- Falta de auditoría de la seguridad.

### Responsabilidades para lograr un diseño apropiado

El administrador de informática debe comprender la filosofía general de seguridad y designar gente responsable para el diseño. Debe señalar a una persona como el coordinador general del diseño de seguridad.

El Coordinador General tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

- Aspectos técnicos, se refieren a la seguridad del equipo y sus programas.
- Procedimientos de control, es decir, definir los procedimientos de operación que serán utilizados. Se deberán establecer procedimientos para la operación del Área de Informática, el control de acceso a dicha área, el control de usuarios y visitantes; y procedimientos para el almacenamiento de discos y cintas entre otros.
- Control de programas y programadores, en donde se deben fijar lineamientos para que se usen las versiones correctas de programas, para que los programadores no sean capaces de introducir ningún tipo de variación no deseada.
- Seguridad física, establecer los lugares en los que deban existir extinguidores, detectores de humo, así como los procedimientos de limpieza e higiene.
- Controles administrativos externos para generar procedimientos adecuados relacionados con los niveles de confidencialidad de la información, los derechos a información de usuarios externos al área.

- Opinión calificada, respecto de los puntos anteriores, ésta es emitida por los auditores, quienes tendrán la responsabilidad de revisar todos los procedimientos con el fin de emitir un juicio y recomendaciones para su mejora si fuera necesario.

### Responsabilidades de seguridad en la operación diaria

La persona responsable del Área de Informática debe hacer del conocimiento de todo el personal que el plan diseñado de seguridad debe ser acatado de manera estricta, para lo cual se designa un grupo de personas para que cubran las siguientes funciones:

- Administrador de seguridad. Este tiene la función de revisar que el diseño de seguridad sea ejecutado apegado al diseño, detectar variaciones y tomar medidas correctivas. Debe tener la capacidad para definir acceso a programas y datos para los usuarios, así como la asignación de claves de acceso. Revisará los intentos de violación a la seguridad de los sistemas por parte de los usuarios u operadores de equipo. Debe proponer nuevas medidas de seguridad al equipo.
- Supervisor de seguridad local. En las organizaciones que tengan accesos remotos a sistemas centrales, se deberá tener un supervisor de seguridad, que recibirá ordenes del administrador de seguridad. El tendrá las mismas responsabilidades que su superior pero en su localidad.
- Auditores. Deben realizar las revisiones aleatorias y las auditorías programadas para tener una mayor certidumbre en la seguridad.

### Manejo de información confidencial

Es cada vez más común que la información valiosa de las organizaciones sea vendida a personas que pueden hacer mal uso de ella o sacar ventajas competitivas. En muchos países este tipo de robos y crímenes no están debidamente reglamentados y los delincuentes quedan impunes. Al copiar archivos a una cinta o disco, el delincuente no ha robado nada físico por lo que es difícil comprobar el crimen. El robo de este tipo de información la hace altamente redituable ya que son muchas veces bases de datos masivas.

Por lo anterior es muy importante que la información confidencial sea tratada de una manera controlada para que ésta no se convierta un arma en manos de competidores o personas que puedan hacer mal uso de ella.

La información se puede clasificar de la siguiente manera:

- No clasificada, la cual puede ser accesada y revisada por cualquier persona dentro y fuera de la organización.

- Uso interno, en donde sólo las personas que trabajan en la organización deben tener acceso.
- Interna clasificada, a la cual sólo deben tener acceso las personas de la organización que la requieren para su trabajo.
- Clasificada y registrada, sólo tienen acceso a ella, un grupo reducido de personas a través de controles muy estrictos.

Pueden existir otras clasificaciones, lo importante es que exista alguna clasificación de acuerdo con el tipo de información que se maneja en la organización y que se diseñen los métodos y medidas de tratamiento de cada una de estas categorías en los siguientes aspectos:

- Responsabilidad de su custodia.
- Distribución, reproducción y almacenamiento.
- Envío por correo o transmisión por telecomunicaciones.
- Comunicación verbal.
- Actualización.
- Pérdida de información.
- Procedimientos de respaldo.
- Auditorías aleatorias y programadas.

### Sistema de vigilancia

La vigilancia es uno de los aspectos de seguridad más importante, pues a través de ella se puede lograr un control estricto de la seguridad. Además de la vigilancia por parte de personas que realicen rondas para evitar la entrada de intrusos y revisar de manera visual que todo esté operando y funcionando normalmente, se debe realizar otro tipo de vigilancia en relación con los equipos de cómputo.

- Monitoreo en tiempo real de los intentos de acceso a la información, en cuyo caso se debe dar aviso inmediato al coordinador general de seguridad.
- Monitoreo diario, a través de las bitácoras de los sistemas para revisar intentos de acceso, lo cual debe ser procesado para sacar estadísticas y detectar usuarios con comportamientos sospechosos.
- Revisiones aleatorias, con el fin de revisar aspectos de los sistemas en los cuales la seguridad sea relevante, para cerciorarse de que están operando normalmente o de lo contrario tomar medidas correctivas.
- Auditorías periódicas. Debe haber trabajos de revisión exhaustiva para verificar que la operación se está realizando correctamente.



### Niveles de seguridad

El núcleo de la metodología de control de la seguridad y confiabilidad se logra en el diseño del sistema y sus programas. Sin un control estricto del sistema en sí mismo ninguna otra precaución resulta muy útil. La capa de control técnico está rodeada por la capa de seguridad física. Esta se refiere a cerraduras, controles de acceso, vigilancia y alarmas que prevengan el acceso sin autorización a los equipos. La siguiente capa es la de controles administrativos que propicien el correcto uso de los sistemas. Deben ser controladas las tareas de programación y operación así como las de los usuarios, auditores y administradores. La capa más externa es la de controles legales y sociales.

Estas capas no son ajenas unas a otras ya que al diseñar una se deben considerar los elementos disponibles en las contiguas.

Se ha estimado que al menos 5% del total del presupuesto asignado a informática, se debe destinar a aspectos de seguridad.

La seguridad debe ser implantada teniendo en cuenta tres enfoques:

- Minimizar la probabilidad de que suceda. La mayoría de las medidas tomadas deben ser de carácter preventivo. Como ejemplo podríamos citar un incendio, y como una medida preventiva se podría prohibir fumar en el Área de Informática.
- Minimizar el daño en caso de que suceda. Deben existir los elementos necesarios para que si se presenta el problema se pueda controlar en su etapa inicial para que no cause grandes daños. Siguiendo con el ejemplo, se puede mencionar que deben existir extinguidores para poder sofocar el fuego antes de que se propague. Es importante contar con gente preparada que sepa utilizar los extinguidores, así como hacer una revisión frecuente de: la carga de los mismos y del funcionamiento de los detectores de humo y aspersores.
- Diseñar un plan de contingencia. Este debe ser probado para garantizar su eficiencia y recuperarse de la contingencia a la brevedad posible. Para el ejemplo del incendio, el plan debe contemplar simulacros, en donde cada persona sepa que hacer en caso de presentarse la contingencia.

## RIESGOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS

El uso y la dependencia de los recursos informáticos para la realización del trabajo cotidiano es cada vez mayor, por lo que proteger estos recursos de fallas, catástrofes naturales, crímenes, vandalismo, incompetencia o de gente que pueda hacer mal uso de ellos así como de la información almacenada es muy importante.

El procesamiento de datos no debe permitir la pérdida de información valiosa, la introducción de errores, el acceso no autorizado ya sea para consulta o modificación.

Para lograr esto se requiere de varias técnicas, porque los datos también deben de estar protegidos contra sucesos no intencionales como negligencia, fallas en los equipos, fuego, inundaciones, errores del programa, errores en transmisión, errores del operador, y también de actos intencionales como vandalismo, sabotaje, curiosidad o crimen. Esto puede ser todavía más difícil porque un ser humano mal intencionado puede ser muy inteligente. El gran robo del siglo puede no ser un asalto a mano armada a una sucursal bancaria sino un silencioso cambio de registros en la computadora del banco.

Seguridad, confiabilidad y privacidad pueden ser logrados en un sistema de información, a través de una serie de medidas técnicas y administrativas. Estas tres características están relacionadas en su solución técnica y por lo tanto deben ser consideradas en conjunto en el diseño e instalación de los sistemas. Están implicadas en todos los elementos del sistema como pueden ser archivos, terminales, nodos de una red, procedimientos operativos y la planeación de la instalación física, y esto debe ser comprendido por los analistas y los administradores de los sistemas. Las técnicas deben ser comprendidas cabalmente por los auditores, y los administradores deben estar al tanto de los posibles problemas y soluciones.

La seguridad de la información, es la protección de la información de ser revelada de manera intencional o no a personas no autorizadas, o de ser modificada o destruida sin autorización, mientras que la privacidad, es el derecho que tienen las organizaciones para determinar por sí mismos cuándo, cómo, y qué tipo de información será transmitida a otros.

## Clasificación de los riesgos

Los riesgos se pueden catalogar en diferentes tipos, de acuerdo con las condiciones geográficas, sociales y económicas de la organización, por lo que se deberá analizar en base a éstas, a que riesgos se está más expuesto y centrar el plan de seguridad en base a ello.

### Riesgos Naturales

- Incendios.
- Inundaciones.
- Terremotos.
- Erupciones volcánicas.
- Colapso de suelos.
- Maremotos.
- Tormentas eléctricas.
- Sequías.

### Riesgos Sociales

- Revoluciones.
- Bombas.
- Vandalismo.
- Robos.
- Epidemias.
- Accidentes.
- Drogadicción.
- Contaminación.
- Intoxicación.

### Fallas de hardware y software

- Falla en la computadora.
- Falla en los dispositivos: discos duros, cintas de respaldo e impresoras entre otros.
- Archivos dañados.
- Información corrupta.
- Virus informático.
- Transmisión errónea de datos no detectada.

## Seguridad

---

### Negligencia Humana

- Errores de captura.
- Recolección de información errónea.
- Operación incorrecta de equipo.
- Operación incorrecta de sistemas.
- Uso de versiones anteriores de programas.
- Error en la validación de programas.
- Proceso de archivos equivocados.

### Daño Malicioso

- Sabotaje.
- Operación incorrecta intencional.
- Programación incorrecta intencional.
- Pérdida intencional de respaldos.
- Infecciones con virus informático.

### Crimen

- Malversación.
- Espionaje industrial.
- Venta de secretos industriales.
- Venta de información para listas de correo.
- Uso de información personal para extorsión.

### Invasión de la Privacidad

- Curiosidad.
- Buscar información de un competidor.
- Obtener información personal para fines legales o políticos.
- Revelar información confidencial.

## PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE CONTROLES

Para garantizar la confiabilidad de los sistemas se deben contemplar varias etapas. Primero, la filosofía del sistema debe ser la apropiada. Se debe evitar el uso de algoritmos dudosos. Cuando ocurra un error, el sistema debe de poder recuperarse de el tanto como sea posible, y no convertir el problema en algo mayor.

En resumen, el seleccionar una correcta filosofía en el sistema, *software* y *hardware* funcionando correctamente, técnicas de detección de errores de transmisión de datos eficientes, y una correcta validación de la captura son los elementos esenciales para un sistema exitoso.

Otro de los puntos de control es la validación de la captura de datos, en la cual los programadores invierten gran cantidad de tiempo, pues una vez que el sistema está en funcionamiento, los costos por errores de captura pueden causar cuantiosas pérdidas. Por otro lado, es mucho más costoso el hacer modificaciones o 'parches' a los sistemas ya que se liberaron, que cuando se están desarrollando.

El diseño de los controles necesarios para implementar un sistema de seguridad implica las siguientes etapas:

- Establecer la filosofía general de control.
- Designar al encargado de la seguridad para toda la organización.
- Definir el valor de la protección y los riesgos a que se está expuesto.
- Definir un presupuesto para implantar las medidas de seguridad y confiabilidad.
- Establecer la responsabilidad del diseño técnico.
  - Controles de confiabilidad para: proceso por lotes, procesos en tiempo real, telecomunicaciones, períodos de contingencia.
  - Controles de seguridad para determinar: técnicas para identificar a los usuarios, esquemas de autorización de acceso, si será necesario utilizar algún sistema de criptografía, controles y alarmas para evitar la entrada de información incorrecta, implementar controles de seguridad en el sistema, controles necesarios para los archivo con datos estadísticos, métodos de revisión
- Establecer la responsabilidad de los procedimientos de control para determinar: la naturaleza y función de los controles de entrada/salida; cómo lograr el control de calidad; los procedimientos del Área de Informática y los de resguardo de los respaldos; cómo se llevará a cabo el cambio del anterior sistema al nuevo.

## Seguridad

---

- Establecer la responsabilidad del control de los programas para determinar: las técnicas para que programas no autorizados sean usados; cómo se realizará su mantenimiento y los procedimientos para probarlos.
- Establecer la responsabilidad de la seguridad física con el fin de: establecer precauciones en caso de incendio; instalar cerraduras, alarmas, vigilantes y protecciones antisabotaje, establecer un sitio aparte para almacenar respaldos; considerar protección contra interceptación de telecomunicaciones y cableados.
- Establecer la responsabilidad de los procedimientos administrativos para: obtener un programa de registros vitales; definir controles para documentos confidenciales; contratar seguros; diseñar un plan de contingencia en caso de catástrofe.
- Involucrar a los auditores, los cuales deben revisar que los controles sean implementados como se planearon, deben dar un seguimiento planeado a la auditoría. Por otro lado todos los aspectos del sistema deben ser auditados y una lista de revisión debe ser elaborada para una posterior auditoría.

El primer paso para el proceso que se sugiere, es el definir una filosofía general de control. Los administradores del más alto nivel deben definir qué tan estrictos serán los controles a diseñar. En algunas aplicaciones militares y sistemas de Inteligencia se requiere de un nivel muy alto de seguridad, y medidas con un alto costo pueden ser tomadas para garantizar que no habrá intrusos en el sistema. En el otro extremo, algunas aplicaciones comerciales pueden tener una implementación mínima de seguridad, especialmente si son sistemas no vulnerables a malversaciones. En un sistema de consulta bibliotecaria, no es necesario tener costosas medidas de seguridad. Operación disciplinada, acceso de consulta controlado, protección contra incendios, y una rutina de respaldos adecuada es suficiente. En algunos sistemas se debe tener estrictas medidas de seguridad con ciertos archivos solamente.

Los controles de seguridad y confiabilidad de datos generalmente hacen más lenta la ejecución de los sistemas además de aumentar el costo de los mismos, por lo que es importante implementar sólo los necesarios y no excederse, tomando en cuenta que no se debe hacer un gran esfuerzo de protección en una sección del sistema, dejando otras secciones muy vulnerables. Tal vez el equipo de diseñadores se empeñe mucho en hacer invulnerable el sistema para operarlos y fortalezca mucho la protección física pero no tome ninguna medida para protegerlo de un programador mal intencionado.

Ya que se ha definido una filosofía general de seguridad, se requiere definir un presupuesto razonable para implementar la seguridad y la integridad de los datos.

Para determinar los riesgos a que se está expuesto, las siguientes preguntas son de utilidad: ¿Qué categorías de datos se tienen?, ¿De qué o de quién hay que protegerse? ¿Cuánto cuestan los datos y qué costo tendría el recuperarlos, o el mal uso de ellos?

Para aclarar todos estos aspectos se puede resolver los siguientes puntos:

- Liste las diferentes categorías o clasificaciones de datos que se tienen que proteger.
- Seguridad:
  - Para cada categoría evalúe el costo potencial si los datos se destruyen.
  - Liste los eventos por los cuales los datos podrían dejar de estar disponibles.
  - Valore la probabilidad de que ocurra cada uno de los eventos.
  - Examine los posibles métodos de evitarlo.
  - Determine qué medidas de protección son aplicables.
- Confiabilidad:
  - Evalúe para cada categoría, el costo potencial de que los datos sean incorrectos.
  - Liste los eventos por los cuales los datos puedan ser incorrectos.
  - Estime la probabilidad de estos eventos.
  - Haga una lista de las posibles procedimientos para evitar los eventos.
  - Determine qué procedimientos son factibles.
- Privacia:
  - Evalúe para cada categoría las repercusiones financieras y/o éticas que implicarla la divulgación.
  - Liste los eventos por los cuales la privacia de éstos puede ser violada.
  - Estime la probabilidad de estos eventos.
  - Haga una lista de los posibles procedimientos para evitar los eventos.
  - Determine los procedimientos factibles.

Existen seis tipos de invasiones no autorizadas de acceso a los sistemas o a la información.

- Divulgación de información de manera accidental. Por ejemplo un empleado que recibe una impresión de otra persona.
- Acceso casual por personas sin habilidades técnicas.
- Acceso casual por técnicos preparados.
- Acceso de personas sin conocimientos pero que buscan una remuneración de ello, pero que no son criminales profesionales.
- Ataque por criminales bien equipados.
- Ataque de organizaciones con recursos prácticamente ilimitados.

Como se puede deducir fácilmente el protegerse de las diferentes categorías aumenta en dificultad y por lo tanto aumenta cada vez el costo de la seguridad.

## ERRORES DE LA COMPUTADORA

Así como en el caso de los delitos informáticos, también existen relatos acerca de errores cometidos por las computadoras, como los casos de recibos telefónicos o de agua por cantidades inmensas, o correo que llega duplicado varias veces a una misma persona. Por supuesto, estos errores en un gran porcentaje no son de la computadora, sino del manejo, programación y captura que se realice. Se deben implantar métodos de prevención adecuados. Existen varios tipos de razones para que sucedan estos errores:

- Fallas de *Hardware*. Este tipo de errores se presenta con motivo de alguna falla en el equipo o los dispositivos.
- Errores de *software*. El sistema no está bien programado y produce errores en las salidas.
- Errores del operador, como puede ser el ejecutar dos veces un mismo proceso que genere cifras incorrectas o registros duplicados; o accidentalmente borrar archivos valiosos si tiene acceso a ello.
- Errores de captura. Una gran cantidad de los problemas son la incorrecta captura de los datos, de tal manera que "si se captura basura, se obtiene basura". Hay una gran variedad de controles que se pueden implementar para que la captura sea correcta como: la validación de rangos, la validación de tipo de dato y la signación de dígitos verificadoros a las claves, entre otras.
- Diseño del sistema erróneo. Un sistema que no tenga errores de programación y que este operando en una computadora en buenas condiciones y con operadores competentes pueda aun así no estar resolviendo la problemática para la cual fue diseñado, ya que no cubre con los requerimientos del usuario.

## VIRUS

Un virus es un parte de código de un programa de computadora capaz no sólo de duplicarse a sí mismo sino también de "infectar" a otro programa legítimo sin que el usuario se de cuenta de ello.



### Efectos sobre las computadoras

- Dañar archivos de datos.
- Borrar programas.
- Dañar el sector de arranque.
- Reformatear el disco duro
- Causar comportamiento inestable.
- Afectar la tabla de acceso a los archivos.
- Ocupar memoria.

### Tipos de virus

- Sector de arranque, son el tipo más común de virus. Contaminan el sector de arranque y/o el sector de arranque maestro (MBR<sup>38</sup>) de los disquetes; o el sector de arranque del DOS (DBR<sup>39</sup>) de los discos duros. Ejemplo: *stoned*.
- Archivo residentes (TSR<sup>40</sup>), contamina archivos con extensión EXE y COM y en algunas ocasiones archivos controladores de dispositivos (*drivers*).
- Archivos no residentes, son más fáciles de crear, se activan al ejecutar un programa contaminado, el cual buscará contaminar algún otro programa
- Acompañantes, se basan en el principio de que para el sistema operativo la ejecución de archivos con extensión COM tiene prioridad sobre los EXE, de tal manera que el virus crea un archivo con el mismo nombre que uno con extensión EXE pero con extensión COM, el cual se ejecutará primero, y hará alguna acción dañina y posteriormente ejecutará el programa original de tal manera que parezca normal.
- Sobrescritura, el cual sobrescribe el programa que contamina consigo mismo, de tal manera que el programa ya no funcionará.

### Lo que no es un virus

- *Bugs*, son errores de programación o diseño que vienen en el *software*, y que cuando se solicita cierta acción tienen un comportamiento anormal.

---

<sup>38</sup> Siglas para *Master Boot Record*.

<sup>39</sup> Siglas para *DOS Boot Record*.

<sup>40</sup> Siglas para *Terminate and Stay Resident*.

- Falsas alarmas, se deben a fallas en el *hardware* o *software*, y hacen pensar que se trata de un virus; sin embargo al corregir la falla de *hardware* o reinstalar el *software* el comportamiento anormal desaparece.
- Caballo de Troya, es un programa que parece legítimo y contiene rutinas que pueden causar daños a otros programas o datos dentro del mismo sistema cuando se ejecutan, de tal manera que se espera realicen una determinada función pero que al ejecutarlos hacen otra cosa diferente.
- Un gusano es un programa que hace uso de *software* de red y de alguna instalación de comunicaciones para replicarse así mismo y moverse de sistema en sistema. El gusano realiza alguna actividad en cada sistema al que accesa como pueden ser el consumir recursos de procesamiento o depositar virus. Los gusanos toman ventaja de fallas de seguridad en los sistemas operativos.

### Medidas de prevención

- Verificar todo disquete que vaya a ser utilizado, incluso *software* nuevo.
- Utilizar programas residentes de detección.
- Conveniente, sobre todo para la gente de soporte, destinar algunas computadoras en donde se puedan realizar revisiones y eliminación del virus.
- Establecer reglas y procedimientos para que las personas sepan que hacer: cuándo y cómo revisar sus disquetes, qué hacer en caso de que el disquete o la computadora esté contaminada.

Por lo que es de vital importancia el considerar dentro de los procedimientos de seguridad una protección contra este tipo de invasiones. Las medidas básicas para evitar problemas son:

- Revisar todos los discos que se introducen a la computadora (inclusive copias legales).
- Usar un detector de virus en la computadora. *McAfee* y *Dr. Solomon's* son programas eficientes para la detección y eliminación de virus.
- No usar copias piratas de programas.

### DISEÑO DE LA SEGURIDAD FÍSICA

Mantener la seguridad física está asociada con proteger las instalaciones de informática. Se puede definir básicamente como un conjunto de lineamientos y procedimientos cuyo objetivo es evitar o disminuir la exposición a riesgos ya sean internos o externos en las instalaciones físicas de

informática. Las medidas de seguridad física deben tomar en cuenta los aspectos que se han mencionado con anterioridad como accidentes, desastres naturales, ataque por intrusos, condiciones ambientales.

### Selección de la ubicación

Antes que nada se debe tener claro que es lo que se desea, definiendo los criterios adecuados del lugar en que se ubicará físicamente la localidad en la que residirán los recursos informáticos. El primer paso es preparar una lista, de los aspectos más importantes. Esta lista debe reflejar los criterios indispensables y deseables. Para facilitar esto, los criterios se separan en tres categorías:

#### Selección de un área general

En primera instancia se consigue un mapa del área y se marcan las oficinas o instalaciones en donde existen usuarios y que pudiera ser necesario llevar o traer información en caso de una falla en las comunicaciones. Los criterios que se deben tomar en cuenta, en la medida de lo posible y de acuerdo con las características del entorno para seleccionar el área son:

- Suministro eléctrico confiable.
- Acceso a una compañía de comunicaciones confiable.
- Poca probabilidad de desastres naturales como inundaciones o terremotos.
- Servicios de bomberos y policía eficientes y cercanos.
- Disponibilidad de conexión directa de alarmas de incendio a los bomberos y de robo a la policía.
- Cercanía a una instalación del mismo tipo para casos de respaldo mutuo.
- Acceso a una vía rápida es importante cuando se tiene una alianza de respaldo mutuo.
- Condiciones de arrendamiento favorables.
- Proximidad de usuarios que utilizan procesos fuera de línea.
- Comunidad tranquila en la que no se presenten desórdenes civiles.
- Posibilidad de contratar a las personas de la misma comunidad.
- Una comunidad con buenos servicios que retenga al personal.

#### Selección de un área específica

- Debe ser un lugar alto para evitar el riesgo de inundaciones.
- Evitar la cercanía a algún aeropuerto para minimizar la probabilidad de un accidente aéreo o la interferencia por el radar.
- Acceso a una vía rápida.

## Seguridad

---

- Proximidad a servicios de transportación como facilidad para los empleados, clientes y proveedores.
- Evitar la proximidad a lugares que puedan provocar interferencia electromagnética.

### Selección de un edificio específico

Los criterios básicos a cuidar en la selección o construcción de un edificio son:

- Espacio suficiente para el equipo y personal actual, y el que se haya planeado que existirá de acuerdo al crecimiento del Área de Informática.
- Facilidad para la preparación e instalación del equipo, teniendo al menos 2.40 m entre piso y techo para una correcta circulación del aire; material de paredes y pisos adecuados para brindar seguridad; piso adecuado para soportar equipos pesados.
- Espacio suficiente para colocar aire acondicionado y planta de energía eléctrica de emergencia.
- Una puerta amplia para poder mover equipo y muebles.
- Ancho suficiente en los corredores para poder mover los equipos más grandes con facilidad y seguridad.
- Alejado de lugares en donde se guarden materiales inflamables, como cuartos de mantenimiento donde se guarda pintura y aceite.
- Si se trata de un edificio alto no colocar el equipo más allá del sexto piso ya que los equipos contra incendio efectivos, sólo llegan hasta esa altura.
- Instalaciones sanitarias, de descanso y alimentación adecuadas.

### Preparación de la localidad

Se refiere a adecuar la localidad específica para ubicar los recursos informáticos en dicha área. Cuando se realiza un cambio de instalaciones y los sistemas deben seguir operando, se deben programar y calendarizar con mucho cuidado los movimientos para llevar a cabo el cambio; sin embargo en términos generales se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Determinar las condiciones necesarias para instalar los elementos necesarios como: aire acondicionado, suministro eléctrico, iluminación, piso falso, materiales antiestáticos, ductos y cableado entre otros; en función de los requerimientos del equipo y de lo que se ha planeado.
- Preparar diagrama (*fayout*) para ubicar el equipo y el mobiliario, se debe tomar en cuenta espacio suficiente para el caso en que se deba llevar a cabo alguna reparación en el lugar del equipo. Es importante preparar el diagrama de ubicación tomando en cuenta los flujos de trabajo para hacer más eficiente la operación diaria.
- Definir accesos y esquemas de seguridad, los cuales afectarán el diagrama de ubicación.

## Barreras de protección

Básicamente existen cuatro niveles jerárquicos:

- Protección perimetral, se refiere a los controles ubicados en el área externa del predio y que lo limitan con las colindancias inmediatas, por ejemplo bardas, rejas, puertas de acceso y casetas de vigilancia entre otras.
- Protección del inmueble, en función de los controles ubicados en la periferia del edificio, por ejemplo muros de material fuerte, puertas, cerraduras y protección de ventanas.
- Protección del área, la cual se logra con la sectorización que consiste en el agrupamiento de las áreas por funciones, de tal manera que no existan cruces de personal entre las mismas. Con esto se obtiene una distribución racional de los recursos de seguridad con que se cuente. Deben vigilarse las entradas normales del área y otras no visibles como ductos de aire acondicionado, con alarmas y sistemas electromecánicos de detección de intrusos.
- Protección de objetos: esta última barrera nos permite diseñar la protección de áreas específicas que por su importancia o valor requieran de un tratamiento especial, por ejemplo sistemas sofisticados de detección de intrusos como sistemas fotométricos, sistemas de detección de movimiento por sonido, vibración (acústicos y sísmicos), sistemas de proximidad y detectores de metales en las entradas.

### Tipos de barreras de protección

Hay muchos tipos de barreras que se pueden utilizar para inhibir el acceso pero a continuación se listarán algunas de las más comunes:

- Guardias y monitoreo electrónico. Se pueden instalar policías en los accesos del Área de Informática para evitar el acceso de intrusos, así como realizar rondas de vigilancia para verificar que todo se encuentre en orden. También se pueden colocar cámaras de circuito cerrado de televisión en las áreas más importantes para monitorear un área mayor de las instalaciones.
- Sistemas Biométricos. Cinco tecnologías biométricas son las que se comercializan principalmente: patrón de huellas digitales, geometría de la mano, lectura retinal, verificación de voz y dinámica de firmas.
- Elementos estructurales del edificio y alrededores. Estos son todo tipo de elementos físicos que impidan el acceso, como pueden ser: bardas, rejas, cajas de seguridad, bóvedas y cerraduras.
- Sistemas de protección contra intrusos. Estos sistemas permiten detectar personas no autorizadas en el interior de las instalaciones informáticas y activar una alarma. Por lo general se usan en conjunto con los sistemas de control de acceso, de manera que el ingreso del personal autorizado no active estos dispositivos. Algunos de los sistemas antes mencionados son: ruptura de un circuito eléctrico, interrupción de un haz de luz infrarroja o ultravioleta, interrupción de un rayo láser, detector de sonido o vibración, detector por radar o ultrasónico de movimiento.

detector de presencia por la variación de un campo magnético, detector de robo en base a etiquetas magnéticas y puntos de control.

### Protección contra los elementos naturales

- Descargas eléctricas. En toda instalación que tenga servicios informáticos debe existir una red de pararrayos que garantice que toda descarga eléctrica atmosférica sea derivada a tierra, con esto también se disminuirá el riesgo de incendio. Otros riesgos son los cambios de voltaje. Por lo tanto, deben instalarse supresores de picos, reguladores de voltaje, dispositivos de monitoreo y alarmas. Muchos fabricantes de equipo recomiendan conectar el CPU y los periféricos a diferentes circuitos para mantenerlos aislados eléctricamente.
- Humedad. La humedad afecta no sólo a los equipos sino también a las cintas, discos y papel por esta razón se deben instalar sistemas de detección de fuga de líquidos. No deben pasar tuberías por encima ni debajo ni a los lados del Área de Informática; almacenes de cintas, discos, papel y en general consumibles. Se debe tener cuidado con fugas de agua de equipos enfriados por líquidos y fugas de los sistemas de aire acondicionado.
- Temperatura. Las instalaciones de cómputo son muy sensibles a los cambios de temperatura. Temperaturas de entre 50 a 60 grados centígrados pueden tener efectos muy dañinos en el equipo y medios de almacenamiento de información. Por lo tanto deben existir equipos de aire acondicionado con salidas bien distribuidas, también la construcción del Área de Informática debe estar bien diseñada de modo que no haya fugas del aire frío ni entradas de aire caliente, en cuyo caso será necesario colocar una cortina de aire que aisle ambas temperaturas. Es importante instalar redes de protección en todo el sistema de ductos para evitar que alguna persona entre por ahí, así como instalar detectores de incendio en los ductos.

A continuación se muestra un cuadro indicando las temperaturas a las cuales sufren daño los recursos informáticos:

Concepto	Grados Centígrados
Equipo de cómputo	79
Cintas Magnéticas	38-50
Discos	65
Papel	176
Microfichas	107

- Polvo y basura. Es vital mantener la limpieza del Área de Informática. También es importante para la correcta operación, que el aire esté limpio y libre de partículas, por lo cual es muy recomendable instalar filtros y/o inyectores de aire nuevo. Otras medidas que se deben poner en práctica para minimizar el Impacto de contaminantes que no pueden ser totalmente eliminados son las siguientes:
  - Prohibir comer, fumar y beber dentro del Área de Informática.
  - Vaciar los basureros y sacar el papel de desperdicio de la Instalación informática.
  - Observar medidas apropiadas de mantenimiento al piso falso.
  - Asegurar que todas las computadoras estén equipadas con los mejores filtros.
  - No instalar purificadores de aire generadores de iones.
- Incendios. Las medidas que se deben contemplar desde el diseño y construcción o adecuación del edificio del Área de Informática son:
  - Utilizar materiales resistentes al fuego como aluminio, acero, concreto o cerámica.
  - Utilizar muebles de oficina no combustibles como los metálicos, gabinetes de almacenamiento resistentes al fuego, cajas de seguridad contra incendios.
  - Hacer una clara señalización de los procedimientos de emergencia. Son de gran importancia los sistemas de detección de humo, los cuales deben ser capaces de detectar los distintos tipos de gases que desprenden los cuerpos en combustión y también calor. Estos detectores deben ser colocados de acuerdo a las corrientes de aire, ya que los conductores de aire acondicionado pueden difundir el calor o el humo y no permitir que se active el detector.
  - Instalar detectores en los gabinetes, ductos de aire acondicionado, bajo el piso falso y en el techo, además deben estar conectados a los sistemas de alarmas o de ser posible directamente al departamento de bomberos. Estos sistemas de detección pueden proveer otras funciones, como abrir salidas de emergencia, cerrar puertas, controlar elevadores y apagar los equipos y ventiladores. Los mecanismos de liberación del agente extintor: agua, dióxido de carbono, o gas halón deben ser automáticos con opción de inhibirse manualmente.
  - Colocar extinguidores manuales en lugares apropiados de acceso inmediato y los operadores deben estar entrenados para poder hacer uso de dichos equipos. Los extinguidores y los equipos de gas se deben revisar continuamente para estar en condiciones operables y que reaccionen correctamente en caso de ser necesario. Se debe poseer equipo de respiración ya que las cintas y discos quemados producen gases tóxicos.

- Colocar los cables de las redes de cómputo que están diseminados por todo el edificio, en ductos, que sean de materiales diseñados para tal fin, ya que tienen tratamientos especiales para que despidan la menor cantidad de gases tóxicos en caso de incendio.
- Inundaciones. Uno de los puntos importantes es la correcta selección del sitio que ya se comentó con anterioridad y la colocación de sistemas de detección de fugas de agua en las instalaciones más vulnerables y costosas.

## DISEÑO DEL ENTORNO LEGAL

Es realmente poco lo que se ha hecho para legislar acerca de la privacidad de la información y de las faltas en que se incurre al adquirirla y manipularla. El problema se hace mayor pues es muy difícil de comprobar el robo electrónico ya que generalmente se trata de la copia en un medio magnético, o la alteración de la programación.

Mientras no existan leyes que sancionen o declaren a este tipo de actos como delitos, los criminales quedarán impunes, sin embargo, la organización de manera interna puede poner reglas a este respecto incluyendo cláusulas en los contratos del personal que maneja la información y que realiza los programas, las acciones que no se permiten y las sanciones que se aplicarán.

## PSICOLOGÍA EN LA SEGURIDAD

Algunas instalaciones de sistemas tienen un entorno de seguridad, que no tiene nada que ver con policías, puertas cerradas, o revisiones de auditores. La seguridad de la información radica en la actitud psicológica del personal. Una persona experta en aspectos de seguridad puede detectar este tipo de ambiente fácilmente. Además de todas las previsiones mencionadas anteriormente es necesario observar las siguientes medidas.

### Información y entrenamiento

El personal en toda la organización debe estar totalmente consciente de cuales son sus responsabilidades en cuanto a seguridad se refiere. Cuando una persona es promovida de una posición en la cual no maneja información confidencial a otra en la cual sí la manejará, se le deben



poner muy claras estas nuevas responsabilidades y las consecuencias que le pueden acarrear a el y a la organización el incumplimiento de dichas funciones. Se le debe explicar claramente:

- Las reglas para asegurar y resguardar la información confidencial.
- Debe entender las reglas para reproducirla, destruirla, enviarla por correo y su modificación.
- Debe entender las reglas para la discusión de dicha información.
- Debe ser analizada la naturaleza y valor de la información con cada empleado, y los métodos por los cuales un intruso puede apoderarse de ella y como puede hacer mal uso de ella.
- Se le deben enseñar los métodos para distribuir esta información.

El objetivo de los procedimientos de seguridad debe ser promovido por convencimiento al personal y no por imposición sin razonamientos lógicos. Se debe entender el concepto de que la seguridad es necesaria y razonable, y los procedimientos deben ser lo más sencillo posibles y causar la menor incomodidad.

No sólo se le debe capacitar al personal para que observe estrictamente sus labores de seguridad sino también para que si detecta alguna falta, lo haga saber de manera inmediata.

Las reglas de seguridad deben estar escritas y el personal debe tener copia de aquellas reglas que le atañen.

Por otro lado, se debe hacer énfasis en que la seguridad no es un juego y se le debe dar toda la seriedad que merece, pues sucede que en algunas organizaciones la seguridad es tomada de forma poco seria y la información confidencial es dejada sobre los escritorios o es llevada por los empleados a sus casas; los escritorios no están cerrados con llave; peor aun, se convierte en un pasatiempo el hacer fallar el sistema. Un programador hace alarde de sus habilidades haciendo uso de nodos o terminales. Por lo anterior es importante hacer cumplir las reglas desde un principio

### Monitoreo del cumplimiento de las reglas de seguridad

La seguridad como se mencionó al principio es un trabajo constante de todos los días, y si se le deja por sí sola pronto se olvida hasta llegar al punto que ya no existe y sus procedimientos que probablemente tuvieron un alto costo ya no son útiles pues han sido olvidados. Una prueba interesante para verificar si la seguridad sigue vigente, es el tratar de entrar a una instalación hasta donde pueda y tratar de obtener algún objeto o información para probar en que grado está operando la seguridad. El personal sólo está alerta y al tanto de la seguridad con un continuo monitoreo y revisiones frecuentes. El encargado de la seguridad debe hacer recorridos aleatorios

durante y después de las horas de trabajo para detectar si los recursos están debidamente resguardados, si no existe información confidencial expuesta. Si detecta fallas, entonces debe tomar medidas correctivas con el personal responsable al día siguiente. Algunas organizaciones tienen personal específico para tratar de romper la seguridad del Área de Informática.

### Actitudes

Cuando el ánimo es bajo, los riesgos se incrementan. En estas condiciones algunos empleados se pueden convertir en antagonistas y causar daño a los sistemas deliberadamente. Algunos de ellos planearán dejar la organización y pueden planear llevarse datos valiosos al salir.

Debe entenderse que el desánimo del personal de la organización es peligroso. Este tipo de actitudes se pueden desarrollar debido a muchas situaciones como pueden ser el detrimento de sus prestaciones laborales, por el retraso en un proyecto por una mala planeación. La manera de resolver este tipo de problemática es el ejercer un mejor liderazgo que resuelva estos problemas de ánimo.

Por otro lado se tiene el caso de empleados que serán despedidos, con lo que se debe tener cuidado de que no pueda cambiar, borrar o modificar datos de los sistemas a los cuales tiene acceso o incluso destruir éstos.

Asimismo está el caso de empleado eventuales, que saben que estarán tan sólo un tiempo y pueden tratar de aprovechar esta situación, por lo que también es importante que en el contrato como temporal se le haga saber las reglas.

Un punto muy importante para que se genere una actitud positiva en torno a la seguridad en la organización es que todo el personal observe que los ejecutivos acaten las disposiciones diseñadas y estos a su vez refuercen estas disposiciones con su personal, de tal manera que sea una cadena en donde se promueve la importancia de observar estos procedimientos.

## COMPORTAMIENTO PSICOLÓGICO DEL CRIMINAL EN INFORMÁTICA

Se han hecho muchos estudios sobre la psicología criminal y en particular de los oficinistas. Los resultados de estos estudios son muy interesantes y nos dan algunos puntos a cuidar en el diseño de planes y procedimientos de seguridad.

### **Criminales solitarios**

Una de las conclusiones de los estudiosos en esta área indican que la mayoría de los malversadores por computadora, generalmente trabajan solos y son subordinados que roban a la compañía en que trabajan. Este tipo de comportamiento se presentan en organizaciones en las cuales los controles son muy relajados.

Si se establecen los controles y se les da un seguimiento estricto resulta difícil que haya un desfalco "casual" para la organización, aunque todavía existe el peligro de pequeños delitos. Aunque la mayoría de los crímenes son realizados por solitarios, también existe una proporción en la cual existe complicidad y estos casos se dan cuando el administrador no está al pendiente de la honestidad de sus empleados o cuando permite pequeños delitos, que después pueden llevar a que dos o más personas actúen en complicidad y cometan un gran delito.

Otra situación que se puede dar es que un empleado cometa un delito debido a que se entera de que su supervisor los comete, lo cual le da cierta protección. Y si el supervisor se da cuenta tiene que actuar entonces en complicidad con el subordinado, porque a los dos les conviene.

### **Departamentos corruptos**

Una atmósfera en la cual los administradores permiten y promueven la complicidad para obtener ingresos o privilegios adicionales en ocasiones son detectados cuando se introducen sistemas de información que promueven controles estrictos. Al implementar estos controles se hacen evidentes los robos llamados "hormiga" que son pequeños pero constantes y que igual generan grandes pérdidas. Es un aspecto muy importante que el responsable del Área de Informática detecte este tipo de situaciones, ya que seguramente el sistema de información y/o los controles tratarán de ser saboteados.

### **Motivaciones**

Las motivaciones por las que una persona realiza un crimen son muy diversas, tan diversas como la naturaleza humana. Sin embargo se puede destacar que según estadísticas no son criminales profesionales, generalmente son personas que ingresaron a trabajar con una idea de honestidad pero vieron la facilidad para cometer el crimen, pues los controles para evitar el robo eran muy ineficientes y la tentación era mucha. Otros entraron a trabajar a un departamento corrupto y los demás le enseñaron. Algunos más tienen el sentir de que ellos han ofrecido lo que se les exige en

su trabajo y sin embargo la organización no les ha retribuido lo que les habían prometido, y sienten tener el derecho de hacerlo pues se sienten engañados. Pero la motivación más importante es que el empleado este inmerso en problemas financieros y que no pueda obtener el dinero de otra manera.

En resumen los criminales en general tienen tres características:

- Tiene problemas financieros y no le puede pedir ayuda a nadie.
- Conoce alguna forma para delinquir.
- Puede manejar de una manera racional sus remordimientos de conciencia.

### El crimen por el crimen mismo

Existen actualmente gentes muy capaces en técnicas informáticas que realizan actividades negativas en los sistemas de cómputo. Los llamados *Crackers* o *Hackers*<sup>41</sup>, navegan a través de las redes públicas y pueden ser capaces de penetrar los más intrincados sistemas de seguridad y muchas veces por el solo hecho de poder hacerlo ya que muchas veces no obtienen un beneficio económico, ni una ventaja competitiva sino sólo la satisfacción de haber podido hacerlo. Este tipo de personas son muy peligrosas ya que además de romper el sistema de seguridad pueden introducir un virus o dañar información valiosa. Por lo anterior se recomienda que la información importante no esté ligada a una red pública y si es necesario hacerlo se haga con sistemas de seguridad de acceso.

---

<sup>41</sup> *Hacker*: Persona que disfruta explorando los detalles de la programación y que se esfuerza en desarrollar sus capacidades en esta área. Aquel que le gusta el reto intelectual y la creatividad traspasando obstáculos. De hecho es un orgullo pertenecer a la comunidad *hacker*, sin embargo, cuando se utiliza en forma despectiva, se refiere a la persona que usa esas habilidades de manera maliciosa y que trata de descubrir y dañar información, el término correcto para estas personas es *Cracker*. De hecho existe el código de ética de los *hackers*, en donde la primera regla, es en la creencia de que compartir información es un bien positivo y que es ético compartir la experiencia y conocimientos escribiendo *software* gratuito y facilitando acceso a información y recursos siempre que sea posible.

*Cracker*: persona que trata de entrar sin autorización a sistemas de cómputo. Son generalmente personas con malas intenciones. El término se acuñó en 1985 por los *hackers* en defensa, cuando se les acusaba de malas acciones.

## DOCE ELEMENTOS DE CONTROL DE FRAUDES

Un problema de seguridad muy grave es la malversación. En Estados Unidos el monto robado por este tipo de crímenes es mayor que los ocasionados por rateros, carteristas, asaltantes armados, auto robos y otros de este tipo. Menos de 1/30 de los montos robados por empleados deshonestos es recuperado. Más de 100 empresas se declaran en bancarota cada año debido a malversaciones.

Algunos ejemplos son el caso en donde la computadora depositaba todos los redondeos positivos a la cuenta del empleado o el de un administrador de transportes, que con ayuda de la computadora, arregló que los vehículos de reparto trabajaran dos días a la semana para la compañía que lo contrató y el resto de los días para su propia compañía.

En los casos que han sido descubiertos, el nivel de complejidad que se requirió para llevar a cabo la malversación no requirió de personas con mentes privilegiadas, lo que invita a pensar que los criminales inteligentes nunca son capturados. Además, la mayoría de estos delitos no se conocen ya que las compañías prefieren que no sean divulgados.

La auditoría de sistemas se dedica a implementar los controles adecuados para evitar estas situaciones y prevenir la malversación. Las computadoras abren algunas puertas y cierran otras. La probabilidad de malversar un sistema de información es mayor debido a que este contiene una gran cantidad de registros y detectar un desfalco es difícil si los controles del sistema no son muy buenos, pues los registros se pierden en la inmensidad. Las modificaciones a registros pueden pasar desapercibidas, porque no pasarán por la vigilancia de varios supervisores. A los auditores se les complica mucho más el detectar falsificaciones electrónicas ya que, no hay huellas digitales, borrones, o documentación faltante. La evidencia de lo que sucedió puede ser eliminada de discos y cintas. No se necesita quemar libros. Las habilidades y conocimientos requeridos son mayores pero si no se tienen controles adecuados será relativamente más sencillo.

En el área de malversación los controles necesarios para garantizar la seguridad convergen con los necesarios para garantizar la confiabilidad. Los controles de confiabilidad protegen el sistema de errores accidentales e intencionales. En la mayoría de los sistemas sólo algunos datos son susceptibles de ataques de malversación. Generalmente son un porcentaje bajo del total. Se debe tener especial cuidado con este subconjunto de datos.

El riesgo de un posible fraude puede ser reducido de manera importante sin un gasto elevado, estudiando las posibles maneras en que éste puede ser cometido y previendo controles que inhiban

un intento. Doce elementos necesarios en el diseño y operación de un sistema contra fraudes y malversaciones son:

- Balances de efectivo y objetos inventariables.
- Validación de todos los datos capturados.
- Las bibliotecas de respaldos deben estar perfectamente controladas.
- Los datos en línea deben estar bajo estricto control.
- Control estricto de los programas que se utilizan.
- Las actividades del personal de informática deben ser monitoreadas.
- El acceso a los recursos informáticos debe estar restringido.
- Siempre se debe instalar la seguridad de redes y multiusuarios con las claves de acceso.
- Los equipos deben estar bajo acceso restringido.
- Las funciones de los usuarios y personal de informática deben estar diseñadas de tal manera que se requiera de complicidad para cometer un fraude.
- El conocimiento del sistema y su documentación debe estar restringida al personal más indispensable.
- Un equipo de auditoría debe revisar todos los aspectos del sistema.

## PLAN DE CONTINGENCIA

Después de conocer los detalles generales de lo que la seguridad representa es muy importante contar con un plan de contingencia para el operar nuevamente en el menor tiempo posible.

### Consideraciones preliminares

Una vez que se ha tomado la decisión de hacer un plan de recuperación de desastres, el administrador de informática debe determinar cómo se desarrollará el plan. Una opción es contratar un consultor externo para hacerlo. La otra es desarrollarlo internamente con los elementos que se han mencionado anteriormente. Ambas opciones tienen puntos a favor y en contra.

A primera vista, contratar un consultor externo con muchos años de experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos puede parecer la mejor opción. Algunas de las ventajas son la experiencia del consultor en el desarrollo de planes de seguridad y la visión externa que es muy útil sobretodo en este tema; sin embargo la mayor desventaja es el alto costo que representa.

Por otro lado si se decide que el plan sea desarrollado de manera interna se tienen las siguientes ventajas: El desarrollador del plan de contingencia conoce algunos de los puntos vulnerables y es probable que tenga acceso más rápido y completo a la información que necesite. Con respecto a las desventajas se tiene la falta de experiencia y el poco tiempo que puede dedicar, ya que será una tarea adicional a las que ya tiene.

## Metodología de Hewlett Packard

La metodología desarrollada por Hewlett Packard se considera muy completa y consta de:

### Etapa preoperativa

- Obtener un compromiso preliminar de la gerencia.
- Organizar el equipo de desarrollo del plan.
- Auditar el estado de la preparación del plan de contingencia previo (si existe).
- Desarrollar un plan administrativo para el proyecto.
- Seleccionar las herramientas de documentación.

### Aplicaciones críticas

- Establecer prioridades de las aplicaciones.
- Especificar prioridades de procesamiento para la recuperación de desastres.
- Determinar los requerimientos del procesamiento.
- Establecer objetivos de la recuperación de desastres.

### Instalación de respaldo y procedimientos

- Seleccionar una localidad externa de almacenamiento.
- Determinar el contenido indispensable de la caja de seguridad externa.
- Especificar procedimientos de almacenamiento y actualización.
- Identificar los requerimientos del sistema para las instalaciones de respaldo.
- Seleccionar una o más de estas instalaciones.
- Producir una guía de respaldo de la instalación.
- Identificar al personal de respaldo.

### Procedimientos del procesamiento alternativo

- Identificar las aplicaciones críticas que requieran procedimientos del procesamiento alternativo.
- Desarrollar los procedimientos de procesamiento alternativo.

## Seguridad

---

- Definir equipos de recuperación y sus funciones.
- Identificar a los miembros de cada equipo.
- Especificar su procedimientos.

### Procedimientos de detección de eventos

- Especificar los procedimientos de emergencia.
- Establecer los procedimientos de escalación.

### Procedimientos del equipo de manejo de desastres

- Identificar a los miembros del equipo de manejo de desastres.
- Especificar las funciones y los procedimientos del equipo.
- Seleccionar las ubicaciones de los centros de control.
- Listar los recursos del centro de control.
- Realizar un inventario del material necesario para las aplicaciones críticas.

### Inventario

- Llevar un inventario de todos los recursos del procesamiento de datos.
- Listar a los distribuidores de los recursos críticos.

### Entrenamiento

- Diseñar un plan completo para el entrenamiento de recuperación de desastres.
- Desarrollar actividades específicas de entrenamiento.
- Desarrollar técnicas y herramientas de evaluación.

### Pruebas

- Diseñar un programa completo de pruebas del plan de contingencia.
- Desarrollar planes de pruebas específicas.
- Desarrollar técnicas y herramientas de evaluación de las pruebas.

### Mantenimiento

- Asignar responsabilidades para la administración y el mantenimiento del plan de contingencia.
- Establecer procedimientos y calendarios de revisión y mantenimiento.
- Crear listas de distribución y políticas para el programa de recuperación.



---

## CONCLUSIONES

Día con día y con el uso cada vez más generalizado de las herramientas de cómputo, así como de las telecomunicaciones, la información se ha convertido en un bien de relevante importancia, no sólo en las organizaciones y empresas de todo nivel, sino en la vida cotidiana.

Es obvio decir que la importancia de la información estriba en su confiabilidad y oportunidad, por lo que la correcta administración de todos aquellos recursos relacionados con la información es también obvia y por tanto necesaria.

Este trabajo ha pretendido dar una visión de la importancia de administrar los recursos relacionados con la informática, así como una serie de recomendaciones y guías para aquellas personas interesadas en esta materia.

Las recomendaciones y el tratamiento que se ha dado a cada tema son producto de la investigación en diversas fuentes, así como de la experiencia que en el campo laboral he tenido en relación con estos.

Cada uno de los temas tratados son tan extensos y ricos en sí mismos que existen libros completos dedicados a ellos; sin embargo, en este trabajo se han expuesto a través de una visión más administrativa que técnica, con el fin de acercar y sensibilizar al administrador del área de informática de las diversas funciones, actividades y recursos con los que se va a encontrar o que debe considerar para lograr un buen aprovechamiento y utilización de los mismos.

Por otro lado, el acercar al administrador con las funciones, actividades y recursos informáticos desde una visión administrativa, no limita a que en determinado momento se lleve a cabo una profundización de los mismos, lo cual será más sencillo, pues se conoce de antemano el tema.

Uno de los aspectos en los que se hace énfasis a lo largo del trabajo es la importancia que tiene la relación entre las áreas directivas y el área de informática y el papel que el responsable de ésta debe desempeñar, combinando la dualidad técnico-administrativa para lograr un buen entendimiento y una planeación integrada en toda la organización de tal manera que la informática apoye los planes globales de la organización y no sirva a intereses locales.

---

## BIBLIOGRAFÍA

A Dictionary of Information Technology and Computer Science

Tony Gunton

Blackwell Ltd., 2nd. Ed., 1993

Administración de Personal

Raymundo Amaro Guzmán

Ed. Limusa, 3a. edición. 1981

Administración de Recursos Humanos

Idalberto Chiavenato

Ed. McGraw Hill, 1983.

Boletín preparado por la Asociación Nacional de la Industria de Programas  
de Computadoras, A.C. (ANIPCO) y la Business Software Alliance (BSA).

Cómo Dirigir una Pequeña Empresa

Resnik, Paul

McGraw Hill, 1995

Computer / Telecom Integration

Arkady Grinberg

Mc Graw Hill, 1995

Computer Control and Security. A guide for managers and systems analyst

William E. Perry

Wiley - Interscience, 1981

Computer Data Security

Harry Katzan

Ed. Van Nostrand Reinhold Company, 1973

---

Computer Leasing  
Beers, Henry S., Jr.  
Wadsworth, Inc., 1983

Computer Security Basics  
Russell, Deborah, Gangemi, G. T. Coaut.  
O'Reilly, Sebastopol, 1991

Conferencias de Introducción a las Matemáticas Aplicadas  
A. Tijonov & D. Kostomárov  
Editorial MiR, Moscu, 1984.

Data Center Management  
Planning Report  
Computer Technology Research Corp., 1994

Data Center Operations. A guide to effective planning, procesing and performance  
Howard Schaeffer  
Prentice Hall, 1981.

Data Processing Contracts. Structure, Contents & Negotiation  
Dick Brnadon & Sidney Segelstein  
Litton Educational Publishing, 1976

Direcciones Internet consultadas.  
<http://www.shcp.gob.mx/info/html/mex10.html>  
<http://www.inegi.gob.mx/homepages/estadistica/economia/empleos/distribucion.html>  
<http://www.datamation.com/pluIn/issues/juen1>  
[gopher://wombat.doc.ic.ac.uk](mailto:gopher://wombat.doc.ic.ac.uk)  
[http://www.yahoo.com/computers\\_and\\_interenet](http://www.yahoo.com/computers_and_interenet)

Historia de la Computación. El Siglo del Procesador Electrónico.  
Ed. Departamento de Comunicaciones, IBM de México, S.A.

---

Information Systems Management in Practice.

Barbara C. McNurlin & Ralph H. Sprague, Jr.

Prentice Hall. 2nd. Ed. 1989

Information Systems. Management Principles in Action.

Robert K. Wysocki & James Young

John Wiley & Sons. 1990

Ingeniería de Software

Ian Somerville

Addison-Wesley Iberoamericana, 2a ed. 1988

Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.

Roger S. Pressman

McGraw Hill, 2a ed. 1987

Internet System Handbook

Daniel Lybch & Rose Marshall

Addison Wesley Publishing, 1993

La tercera ola

Alvin Toffler

Ed. Diana, Edivisión. 1980

Larousse, diccionario USUAL, diccionario enciclopédico

Ramón García-Pelayo y Gross

6a edición, Librería Larousse, 1985.

Making Software Engineering Happen. A guide for instituting the Technology.

Roger S. Pressman. Prentice Hall.

Managing the System Life Cycle

Edward Yourdon.

Yourdon Press, 2nd. Ed, 1985

---

Network Security in the 90's: Issues and Solutions for Managers

Thomas William Madron

J. Wiley, 1992

Networks in Action. Business Choices and Telecommunications Decisions

Peter G.W. Keen & J. Michael Cummins

Wadsworth, Inc. 1994. MIS Series

Nueva Ley Federal del Trabajo

30ª. Ed., 1995

Berbera Editores, S.A. de C.V.

Object Oriented Analysis & Design

James Martin & James J. Odell

Prentice Hall. 1992

Office Automation

Andrew Doswell

Ed. John Wiley & Sons, 1983

Optical Computer Architectures. The Application of Optical Concepts to Next Generation Computers

Alaistar D. McAulay

Wiley - Interscience, 1991

Parallel Computing: Theory and practice

Michael Jay Quinn

Mc Graw Hill, 1994

Planeación y organización de empresas

Gómez Ceja, Guillermo.

McGraw Hill, 8a. De., 1994

The Pocket Webster School & Office Dictionary

World Publishing Co., Inc., 1990.

---

Today's Critical PC Issues

Computer Technology Research Corp.

1989

Virus Encyclopaedia

Dr. Solomon's

S&S International PLC, 1995

Webster's New World Dictionary of Computer Terms

Spencer, Donald

Prentice Hall. Simon & Schuster, Inc.

5<sup>th</sup>. Ed., 1994

Wireless Data Networking

Nathan, Deborah

Artech House Publishers, 1995